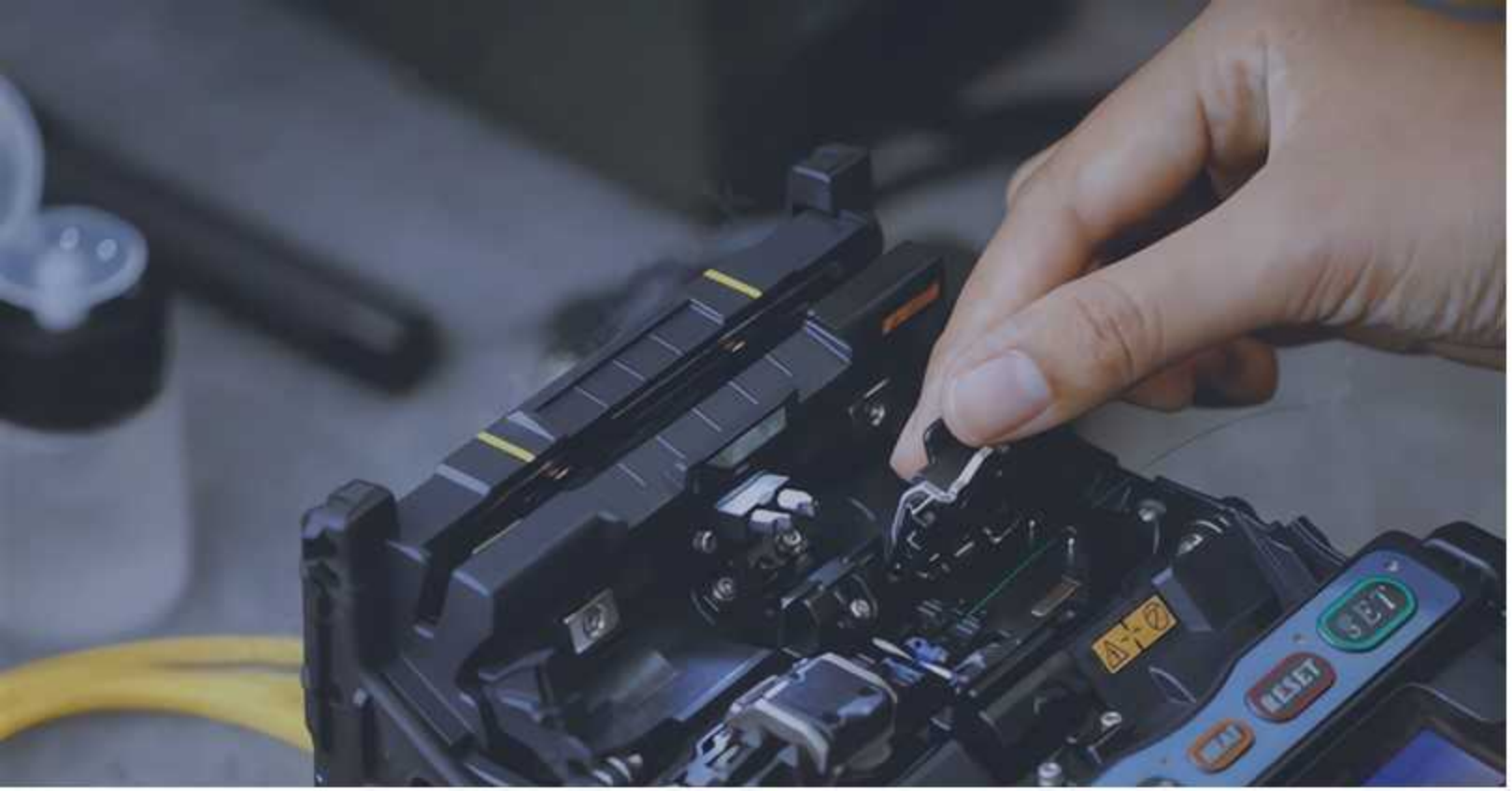
AXION



ESPECIALIZACIÓN EN REDES DE FIBRA ÓPTICA Y FTTX V3.0

AXION

INTRODUCCIÓN A LA FIBRA ÓPTICA

AXION

Introducción

En este curso, adquirirás habilidades para diseñar e implementar redes ópticas pasivas y trabajar con fibra óptica. Aprenderás sobre diferentes tipos de cables, técnicas de empalme, y la instalación de componentes como ODF, MUFA, CAJA NAP y ROSETA. Además, te formarás en la certificación de enlaces de fibra óptica usando OTDR, Power Meter y en la limpieza correcta utilizando Microscopio, Pulidora y One Click Cleaner. También abordarás el cálculo óptico para optimizar la potencia en los enlaces y mucho más.

Planta Interna

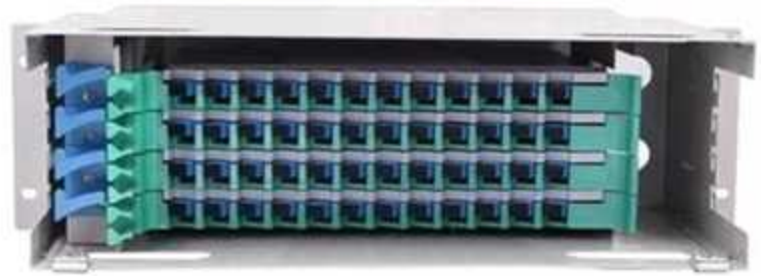
Catalyst 8300-1N1S-6T - PROVEEDOR ISP

CCR1036 12G-4S-EM – CORE

Switch Huawei 10 GE SFP+ S5720-32X

HUAWEI MA5608T – OLT

ODF 48P - ODN



Planta Interna

TERMINAL DE LÍNEA ÓPTICA – OLT

La función principal del OLT es controlar desde una oficina central la información transmitida en ambas direcciones a través de la ODN.

HUAWEI MA5800-X7

ZTE ZAX10 C300

TPLINK DS-P7001-08

AXION

Planta Interna

ODF: DISTRIBUIDOR DE FIBRA ÓPTICA (Optical Distribution Frame)

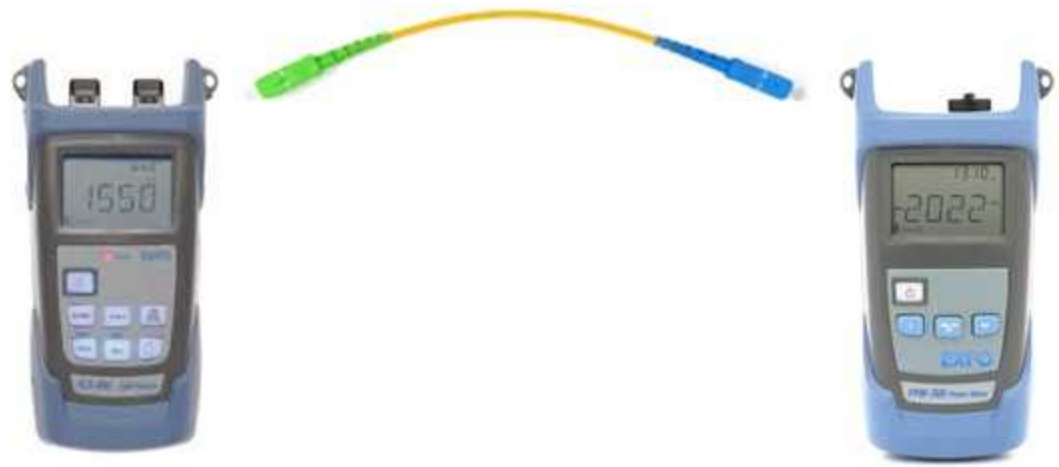
Es un distribuidor que se utiliza para proporcionar interconexiones de cables entre las instalaciones de comunicación, que pueden integrar empalmes de fibra, terminación de fibra, adaptadores y conectores de fibra óptica y conexiones de cables en una sola unidad.

Planta Interna

Atenuación: Es la perdida de potencia de una señal, en el caso de la fibra óptica es la perdida de potencia de la luz y se expresa en decibles (dB), la atenuación depende de varios factores, por ejemplo los materiales con los que esta construida la fibra pueden absorber la luz y/o también se tiene atenuación cuando se realizan malos trabajos o se acoplan fibras de manera errónea.

Ancho de banda: Indica la cantidad de datos que pueden transmitirse en un periodo de tiempo a través de la fibra, generalmente se expresa en bps.

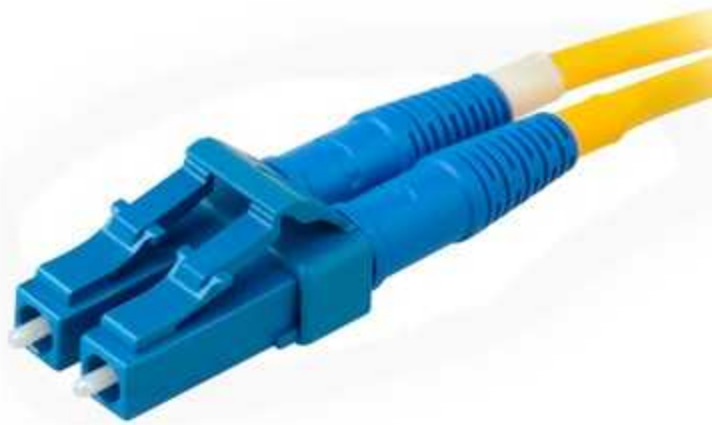
Potencia: Es la intensidad en la que sale la luz desde el equipo origen.



Conectores y adaptadores

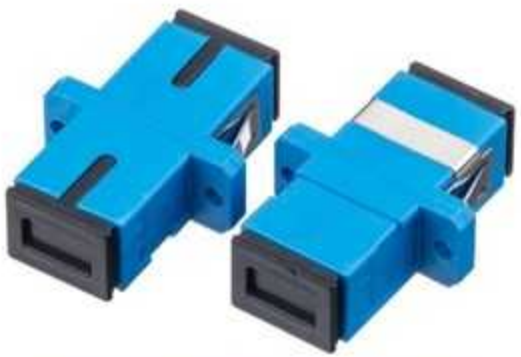
CONECTOR FÉRULA - FC

CONECTOR DE SUSCRIPTOR - SC



CONECTOR PEQUEÑO - LC

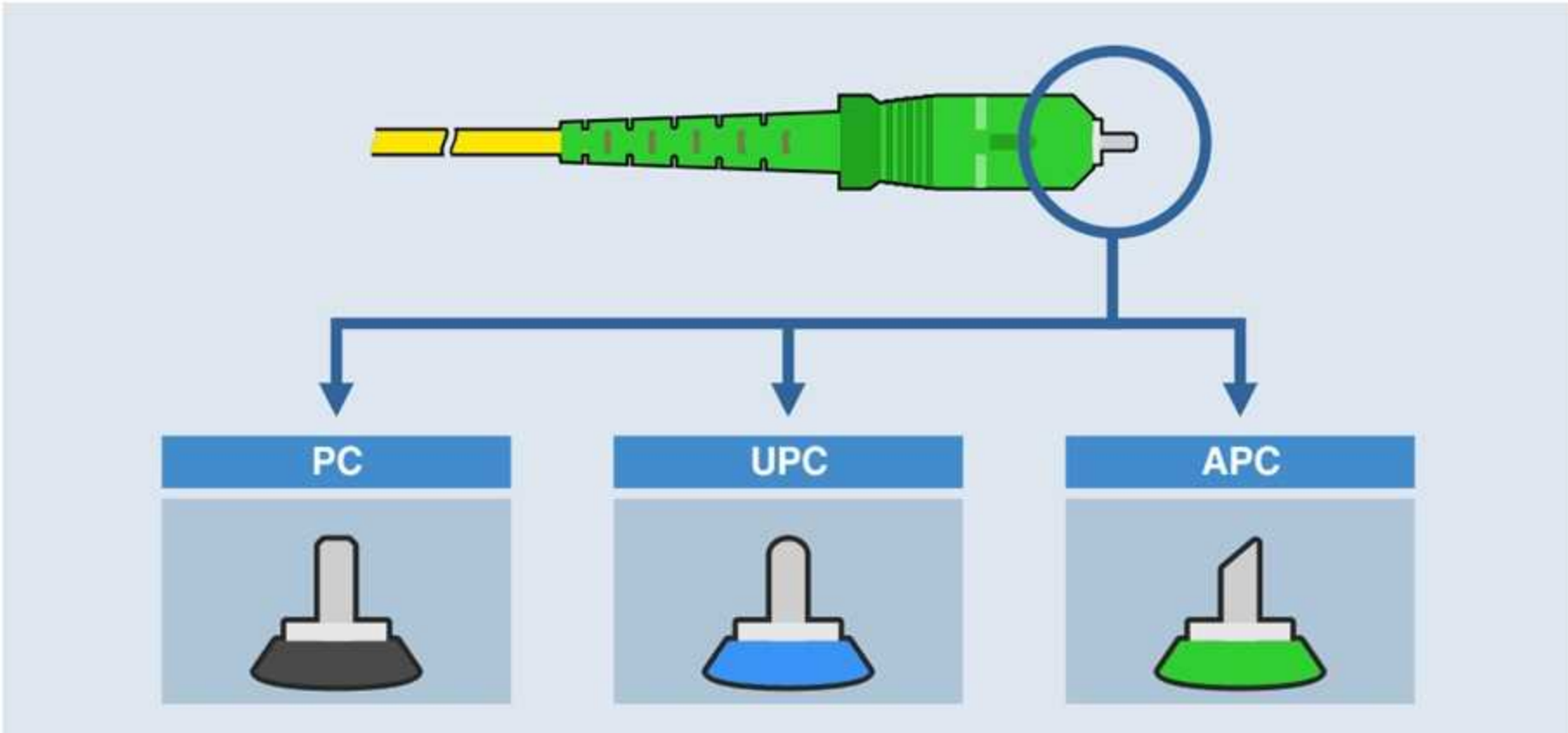
ADAPTADOR SC/SC APC



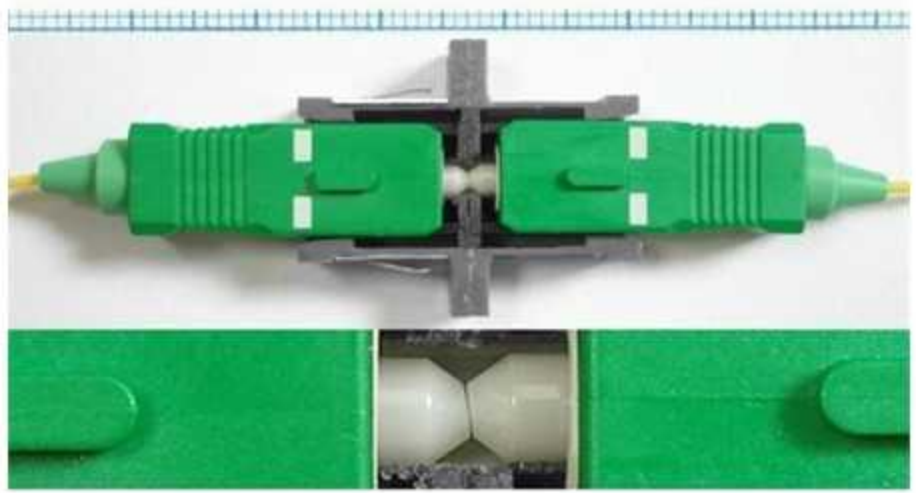
ADAPTADOR SC/SC UPC

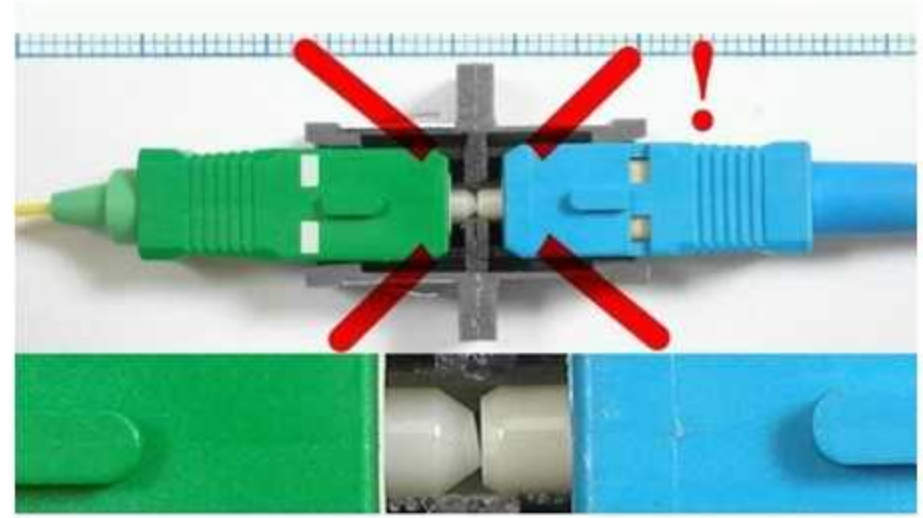
AXION

Tipos de pulido



Tipos de pulido





Planta Interna

UNIDAD DE RED ÓPTICA – ONU (ONT)

La ONU convierte las señales ópticas transmitidas a través de la fibra en señales eléctricas.

Se puede conectar la ONU mediante varios métodos y tipos de cable, como por ejemplo el cable de par trenzado de cobre, el cable coaxial; con fibra óptica o con Wi-Fi.

ONU GPON

Preguntas

AXION

CONOCIENDO LA FIBRA ÓPTICA

AXION

Fibra óptica

La fibra óptica es un medio de transmisión de datos que utiliza haces de luz sobre un hilo muy fino de material transparente, como vidrio o plástico. La luz se propaga por el núcleo de la fibra, que tiene un índice de refracción mayor que el revestimiento que lo rodea.

La fibra óptica se utiliza en redes de datos y telecomunicaciones. Es un cable diseñado para ser utilizado en estructuras aéreas, comúnmente redes eléctricas o de distribución energética (postes o torres); por ductos o submarinas.

La fibra óptica se compone de los siguientes elementos:

Núcleo: Es el centro de la fibra por donde se transmite la luz.

Revestimiento o Cladding: Es la capa óptica exterior de la fibra que mantiene a la luz en el núcleo y la conduce a través de él.

Recubrimiento o Buffer: Es una capa exterior de plástico resistente que protege a la fibra de la humedad y de los daños físicos, las fibra ópticas pueden construirse de plástico o vidrio.

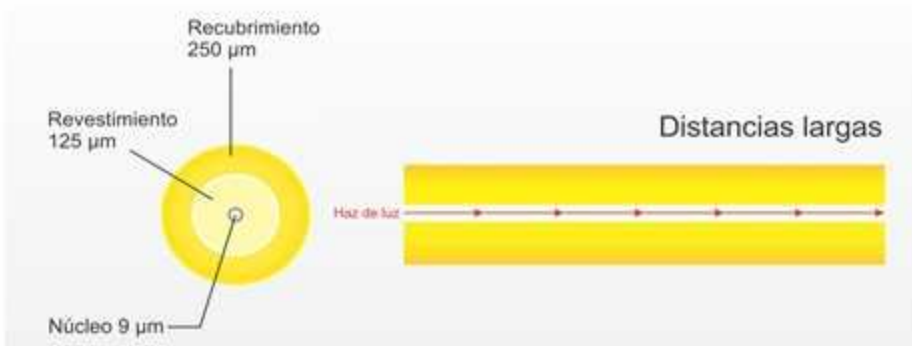
1 NÚCLEO:
Centro de vidrio por el que viaja la luz.
2 CLADDING:
Rodea el núcleo, es altamente reflexivo para que la luz pueda rebotar en él.
3 BUFFER:
Rodea el Cladding y protege la fibra de daños externos.

Tipos de fibra óptica

MONOMODO (SM)

En esta fibra solo viaja un haz de luz en línea recta, este tipo se utiliza cuando:

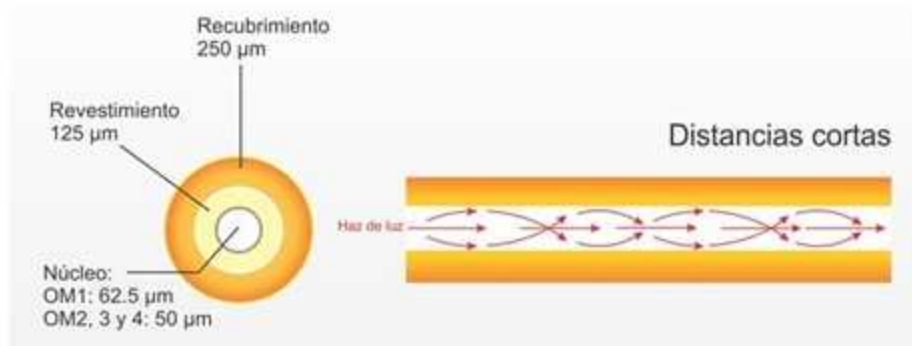
- Se transmiten señales a largas distancias.
- Se transmiten grandes cantidades de información.
- Este tipo se utiliza en aplicaciones como telefonía y televisión por cable.



MULTIMODO (MM)

Este tipo de fibra transmite varios rayos de luz en su núcleo los cuales siguen varios caminos, este tipo se utiliza cuando:

- Se transmiten señales menores a 2km.
- La transmisión de información es lenta.
- Este tipo se utiliza en transmisiones de audio o en planta interna.



Funcionamiento de la fibra óptica

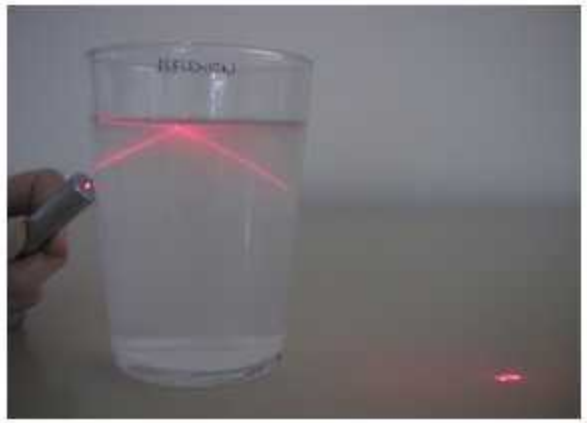
La fibra óptica es similar a un cable eléctrico solo que en lugar de transportar energía eléctrica, traslada luz.

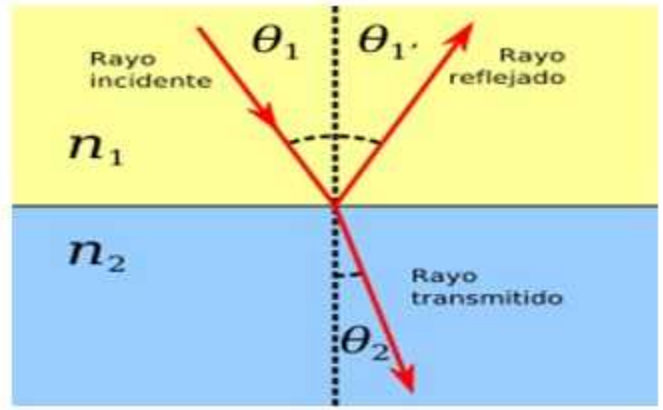
La luz se apaga y enciende transmitiendo impulsos que luego se convierten en unos y ceros digitales al llegar a los terminales de destino.

Para entender como funciona la fibra óptica es necesario entender los siguiente conceptos sobre la propagación de la luz:

Reflexión: Es el cambio de dirección que sufre la luz cuando esta choca con una superficie y rebota, por ejemplo en un espejo.

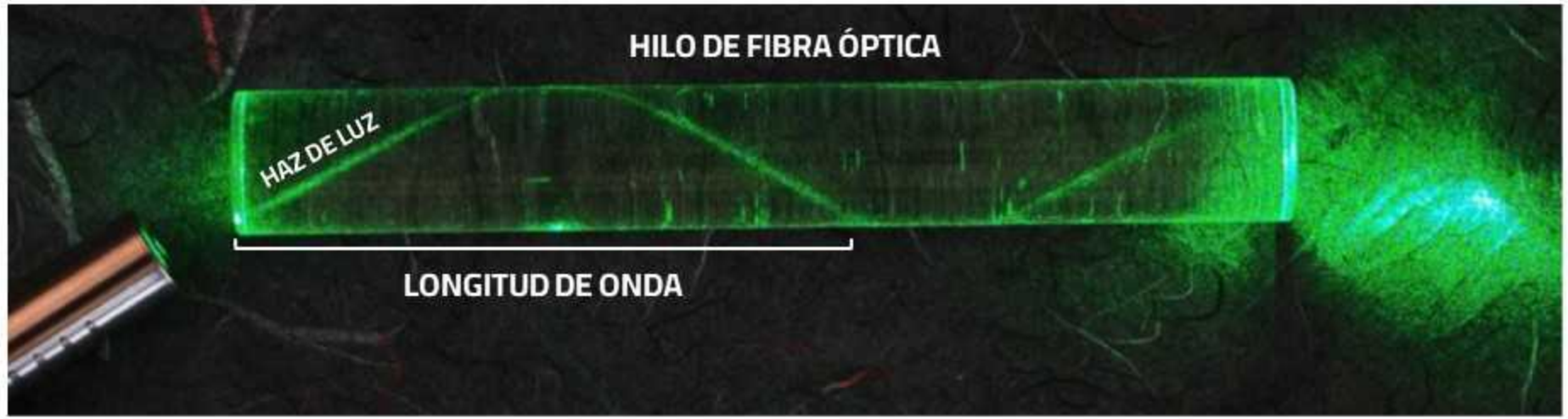
Refracción: Es el cambio de dirección y velocidad que experimenta la luz cuando pasa de un medio transparente a otro, por ejemplo cuando una luz ingresa al agua.



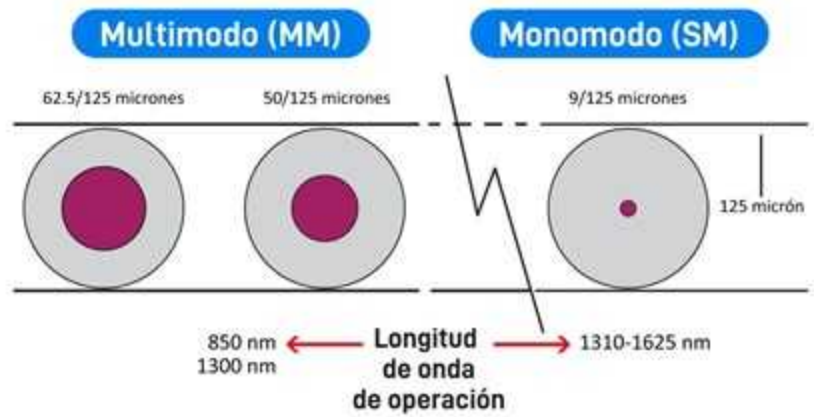


AXION

Longitudes de onda de la fibra óptica



La fibra óptica utiliza longitudes de onda mayores a las de la luz visible, ubicándolas en el espectro infrarrojo. Comúnmente, se emplean longitudes de onda de DWDM 850, 1310, 1490 y 1550 nm, aunque algunas pueden ser de 650 nm, en el rango visible. Estas longitudes se eligen debido a su baja atenuación, lo que mejora la eficiencia en la transmisión de señales.



AXION

Preguntas

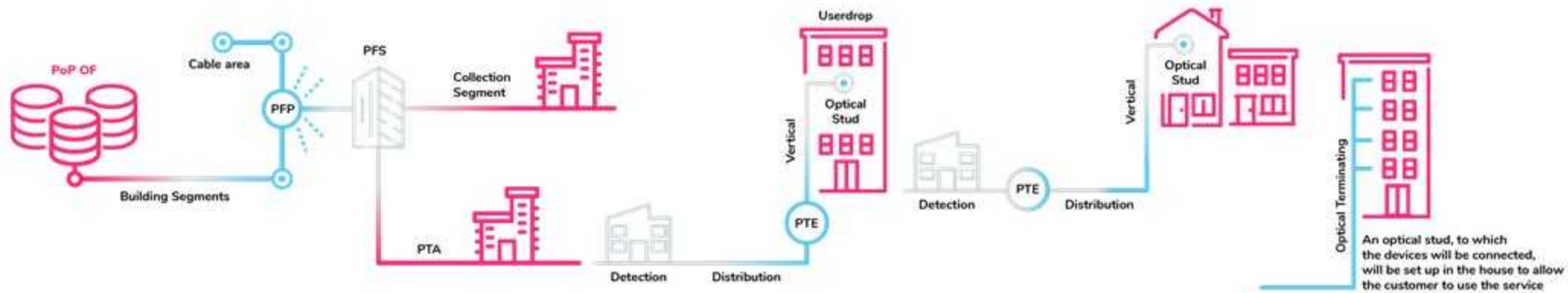
AXION

INFRAESTRUCTURA FTTX

¿Qué es FTTX?

Es un término genérico que se emplea para describir una amplia variedad de opciones de arquitectura de redes de banda ancha que emplean fibra óptica para algunos o todos los últimos tramos de conectividad. La tecnología FTTx, donde la “x” representa el punto de terminación de la fibra, engloba implementaciones de fibra óptica

La fibra óptica ha demostrado ser la mejor y la mas importante tecnología para las redes de telecomunicaciones, brindándonos velocidades muy altas, estabilidad y la oportunidad de brindar calidad de servicios de conectividad a los usuarios con una disponibilidad alta de servicio.



Arquitectura de distribución

La arquitectura de fibra óptica se conoce como FTTX (Fibra hacia la x), donde la variable "x" indica que tan próxima esta la fibra del usuario final.

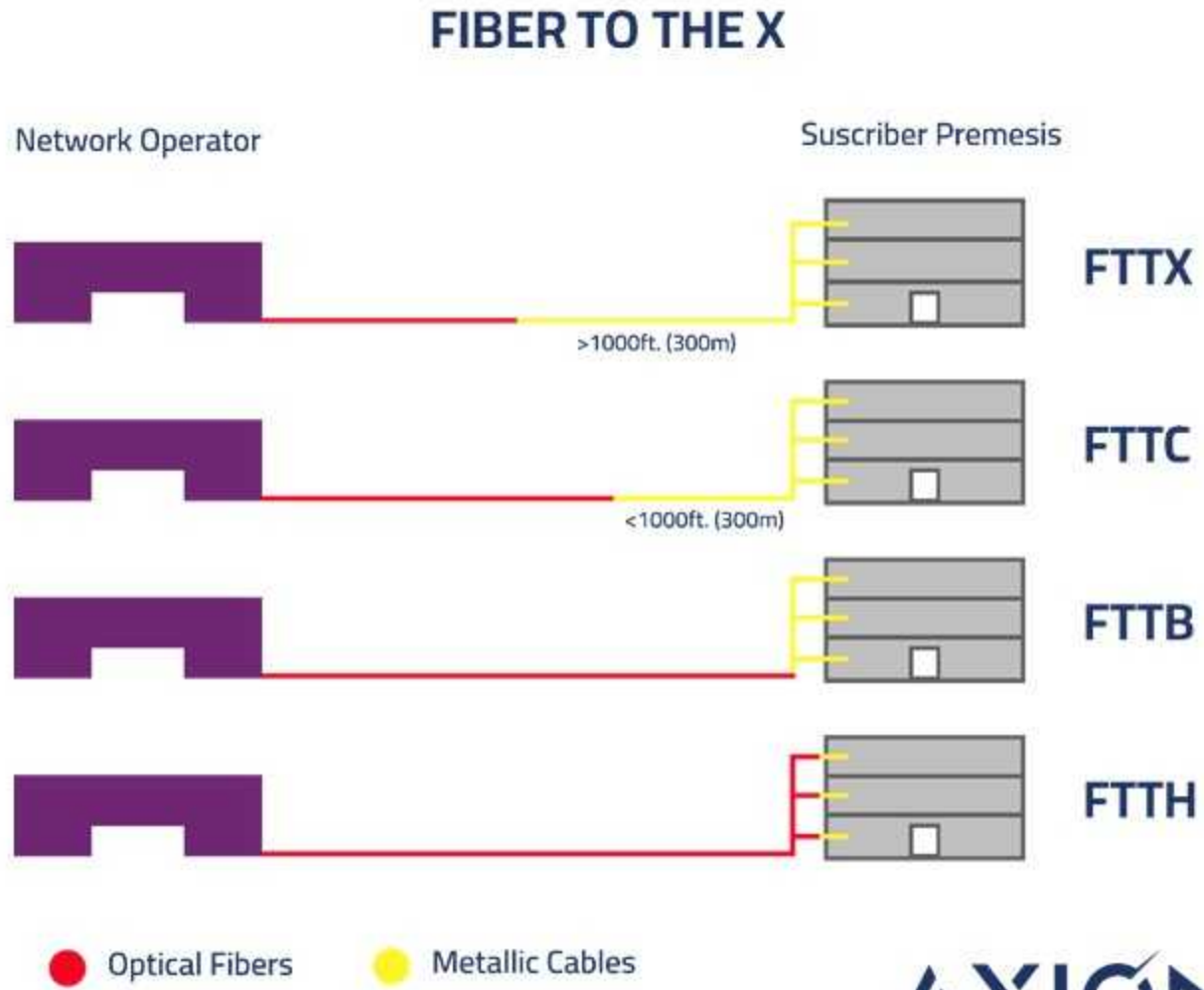
FTTN (Fiber To The Node): La fibra óptica esta instalada desde la central principal hasta un nodo intermedio.

FTTC (Fiber To The Cabinet): La fibra óptica esta instalada desde la central principal hasta un nodo intermedio o una central pequeña muchas veces convirtiéndose en HFC.

FTTB (Fiber To The Building): La fibra óptica esta instalada desde la central principal hasta un edificio.

FTTH (Fiber To The Home): La fibra óptica esta instalada desde la central principal hasta el hogar.

FTTA (Fiber To The Antenna): La fibra óptica esta instalada desde la central principal hasta la antena de transmisión de WISP o de servicios de telefonía celular.



AXION

Arquitectura de Distribución

FTTR (Fiber To The Room):

La fibra FTTR utiliza un hilo de fibra óptica prácticamente indetectable que conecta cada habitación de tu casa, ofreciéndote una mayor velocidad con latencia muy baja. Además, al utilizar esta tecnología, aumenta el número de dispositivos que puedes conectar a la vez sin ver afectada la calidad de Internet.

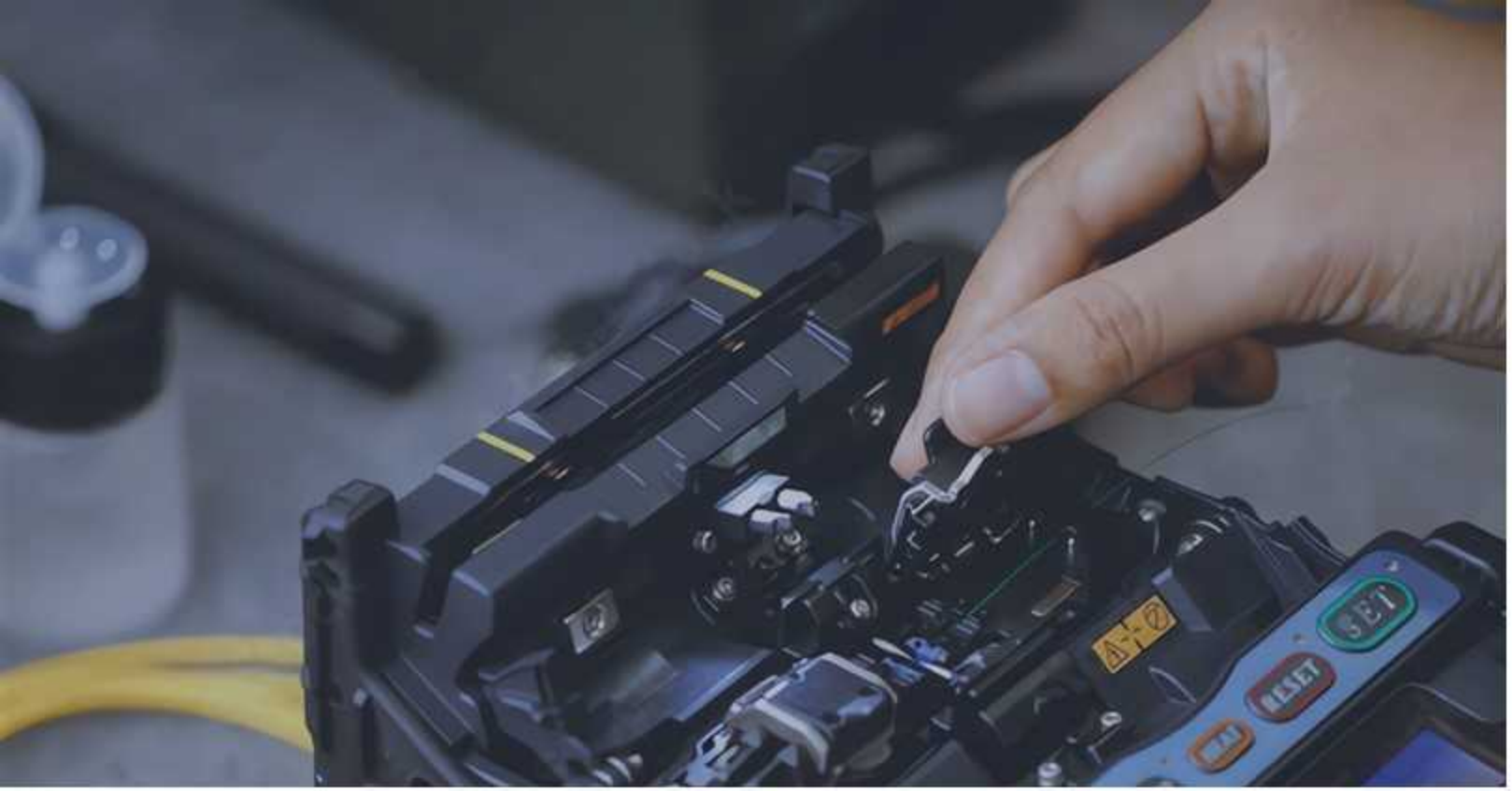
Video FTTR

Entorno de una red FTTX

El entorno de una red FTTx es:

Preguntas

AXION



ESPECIALIZACIÓN EN REDES DE FIBRA ÓPTICA Y FTTX V3.0

AXION

REDES PON – OSP

PRINCIPIOS Y BENEFICIOS

GPON es una tecnología de acceso de telecomunicaciones que utiliza cableado de fibra óptica para llegar hasta el usuario final. Se trata de crear redes convergentes de banda ancha basadas en IP, que maximizan tus activos y te permiten ofrecer más servicios sobre la misma infraestructura.

Ventajas

Entre sus principales ventajas cabe destacar:

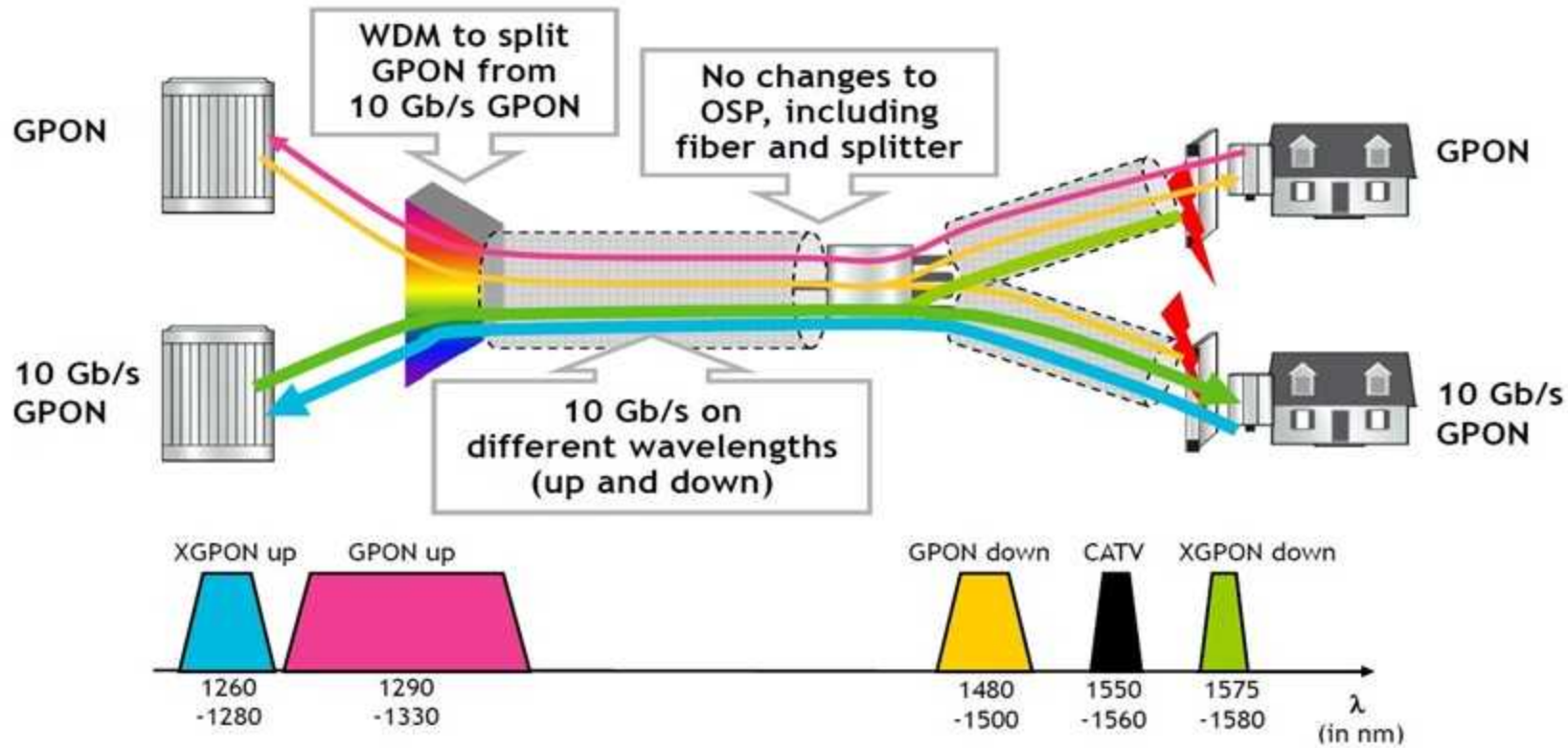
- Mayor ancho de banda.
- Mayor distancia: La fibra óptica permite distancias de cable de hasta 20Km.
- Calidad de servicio: GPON garantiza el ancho de banda necesario para cada servicio y usuario.
- Seguridad: La información en la fibra óptica viaja cifrada, lo que la garantiza la seguridad en las comunicaciones.
- Operatividad: GPON cuenta con un modelo de gestión integrado que simplifica la administración de los equipos.
- Escalabilidad: Podemos evolucionar a XSG-PON y seguir utilizando la misma infraestructura de fibra.

AXION

DIFERENCIAS ENTRE REDES PON, EPON Y GPON

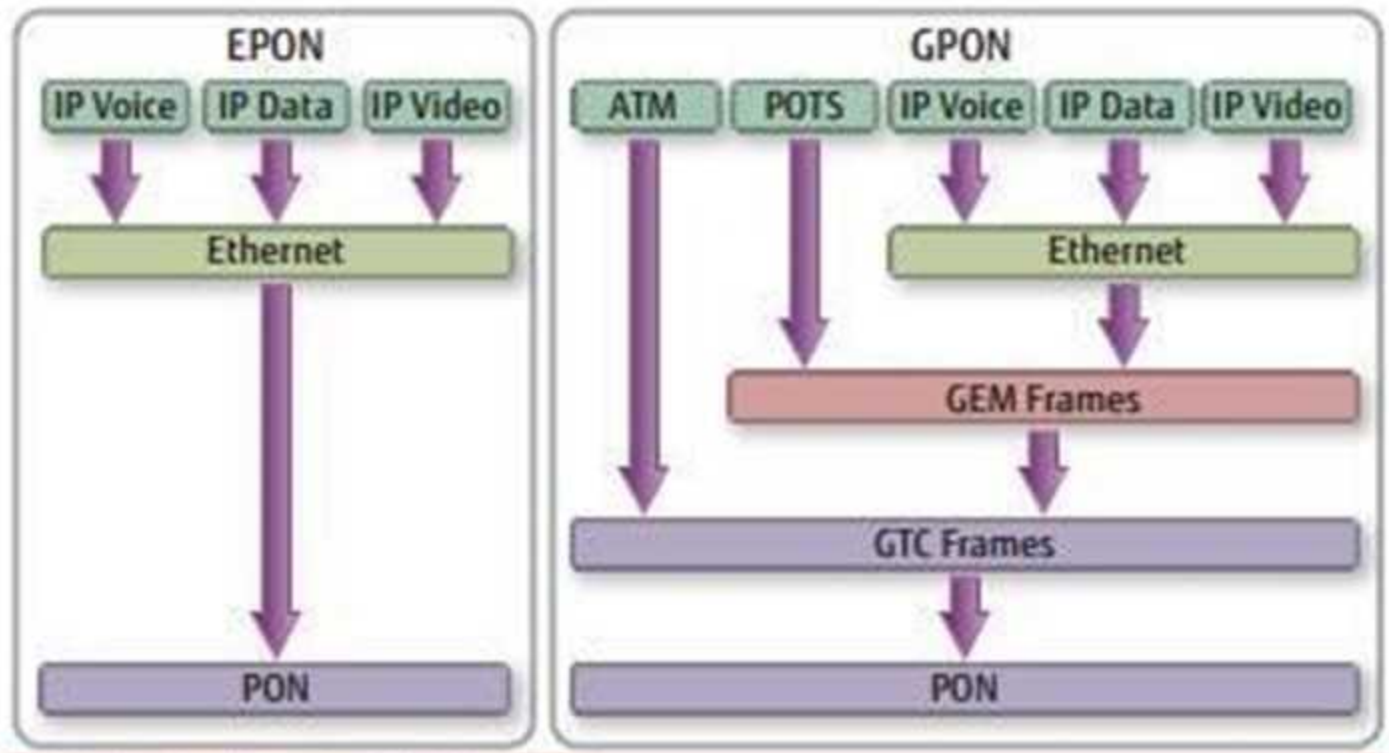
PON es una red óptica pasiva presentada con una arquitectura de uno a múltiples puntos, consta de Terminal de línea óptica (OLT), Unidad de red óptica y Divisor óptico pasivo.

"PON utiliza **WDM** para realizar el transporte bidireccional en una sola fibra"



FUNCIONAMIENTO DE UNA RED PON

La red óptica pasiva (PON) es esencialmente un sistema de acceso rentable basado en fibra óptica que proporciona servicios de triple reproducción (voz, video y datos) tanto para el negocio como para los clientes residenciales, además la topología es simple.

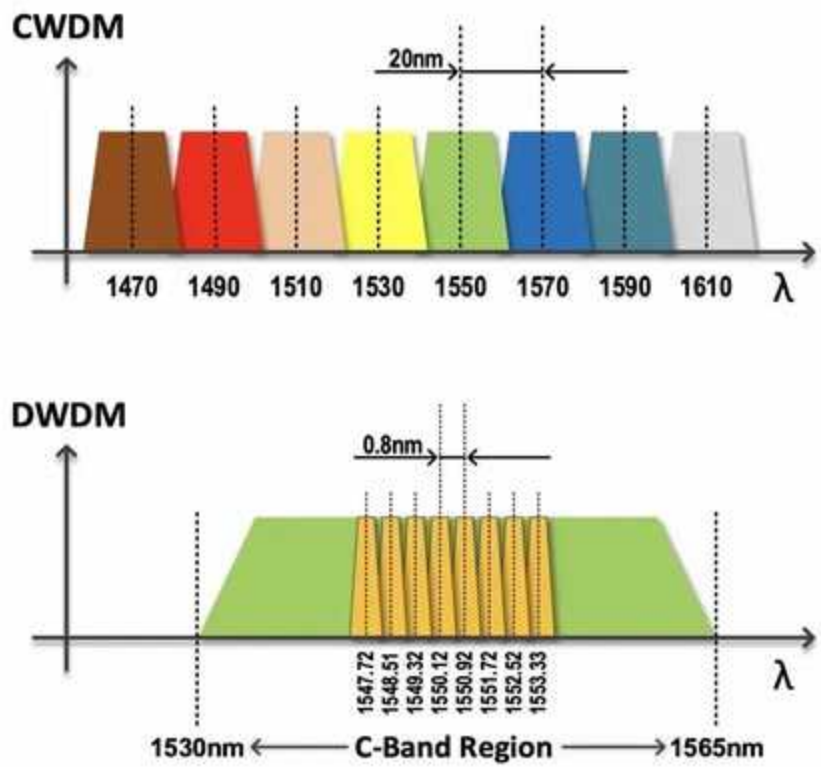


EPON vs GPON Encapsulation

MULTIPLEXACIÓN

Multiplexación por división de longitud de onda (WDM, del inglés Wavelength Division Multiplexing)

Es una tecnología que multiplexa varias señales sobre una sola fibra óptica mediante portadoras ópticas de diferente longitud de onda, usando luz procedente de un láser o un LED.



CWDM Coarse wavelength Division Multiplexing

Es capaz de transmitir hasta 18 longitudes de onda CWDM con una separación de canales de 20 nm en la rejilla espectral de 1271 nm a 1611 nm

DWDM Dense Wavelength Division Multiplexing

El DWDM puede transportar 40, 80 o hasta 160 longitudes de onda con una separación más estrecha de 0,8/0,4 nm (cuadrícula de 100 GHz/50 GHz). Sus longitudes de onda son de 1525nm a 1565nm (banda C) o 1570nm a 1610nm (banda L).

AXION

SERVICIOS PON

INTERNET

IPTV

TELEFONIA IP

CCTV IP

AXION

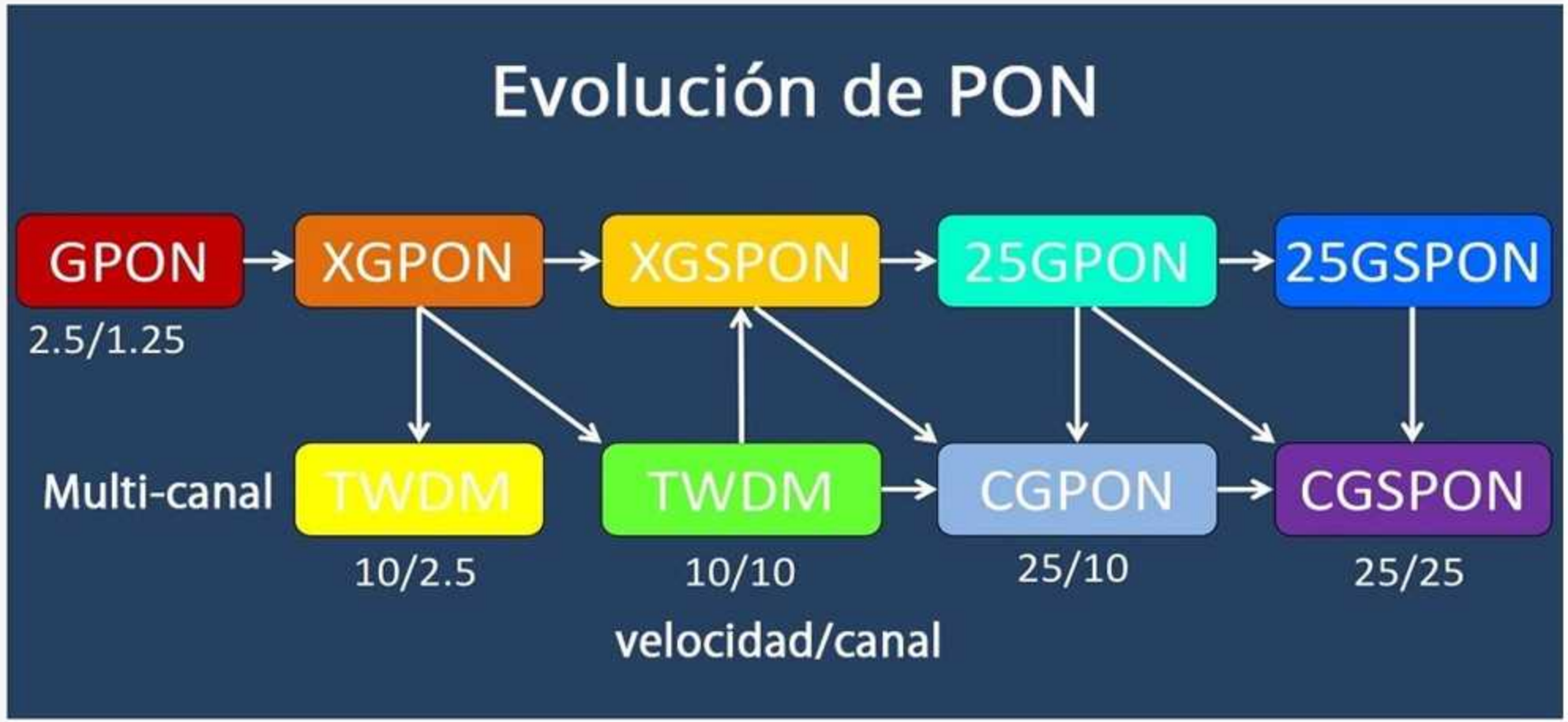
Diferencias entre EPON, GPON, XGPON y XGSPON

PON (del inglés Passive Optical Network) es la arquitectura de red que se utiliza para el despliegue de servicios FTTH, esta se compone de elementos pasivos provenientes de la cabecera, donde parte una red troncal de fibra óptica y se divide a su paso por diferentes elementos (mufas, splitters, etc), creando así múltiples ramales que se comunican bidireccionalmente con la red.

	Clientes	Downstream	Upstream	Protocolo	Distancia
EPON	64	1.25Gbit/s.	1.25Gbit/s.	IEEE 803.AH	20 Km.
GPON	128	2.488Gbit/s.	1.244Gbit/s.	ITU-T G.984	20 Km.
XGPON	128	9.953 Gbit/s.	2.488 Gbit/s.	ITU-T G.987	60 Km.
XSGPON	128	9.953 Gbit/s.	9.953 Gbit/s.	ITU-T G.987	100 Km.

AXION

EVOLUCION de PON



Tipos de SFP (Transeriver)

SFP	Small Interface Converter	1G	
XFP	10 Gigabit Small Form-Factor Pluggable	10G	
SFP GPON	Small Form-Factor Pluggable GPON	2,5G/1,25G	
SFP+	Small Form-Factor Pluggable Plus	10G	
SFP28	Small Form-Factor Pluggable 28	25G	
QSFP+	Quad Small Form-Factor Pluggable 40G	40G	
QSFP28	Quad Small Form-Fator Pluggable 28	100G	
QSFP DD	Quad Small Form-Factor Pluggable Double Density	100G	

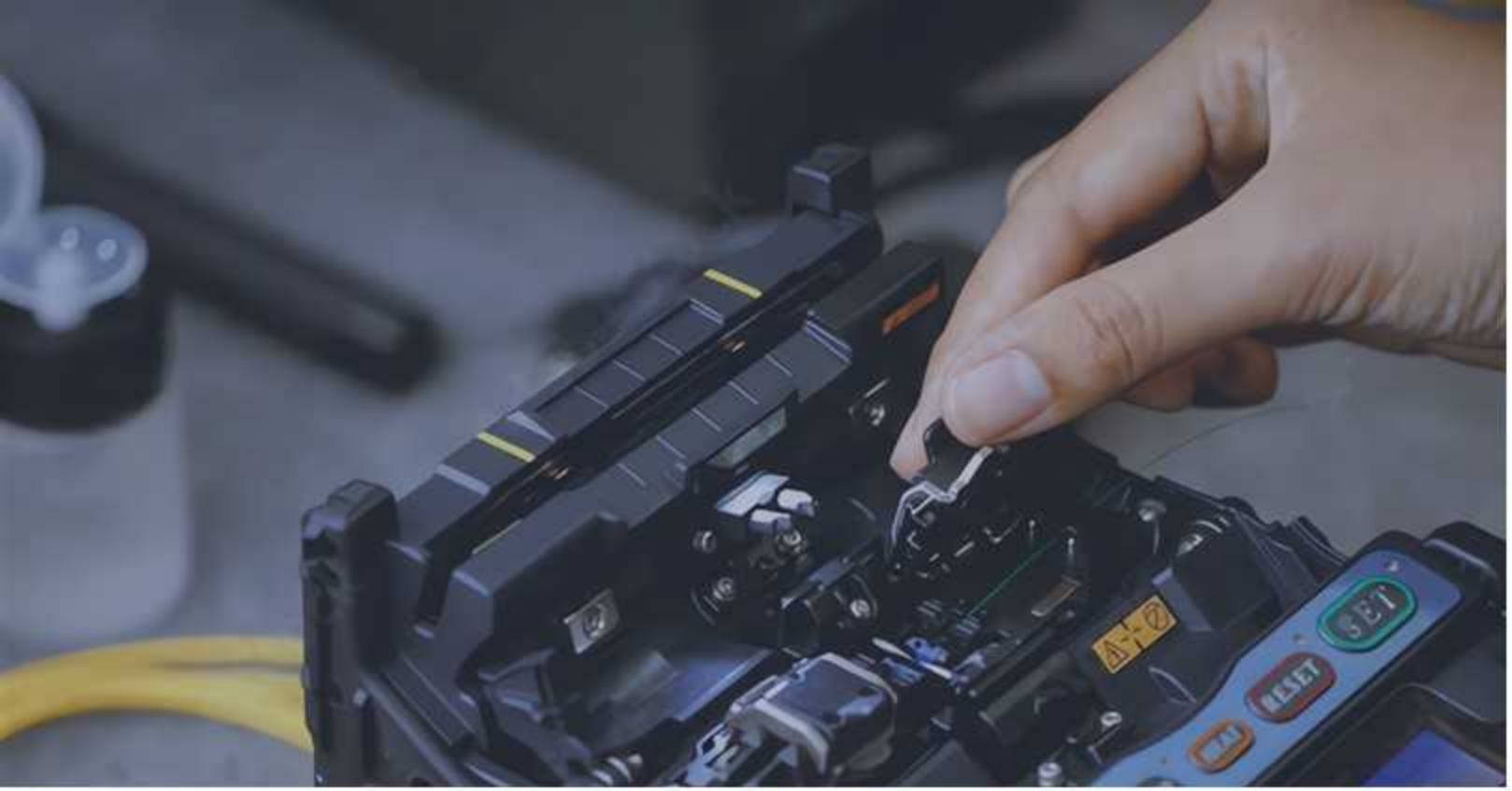
TIPOS DE TRANSCEIVERS SFP GPON

Especificaciones	Tipo	Longitud de onda	Velocidad	Mínima Potencia óptica salida	Máxima potencia óptica salida	Sensibilidad máxima receptor
SFP tipo B+	1 fibra bidireccional	Tx: 1490 nm Rx: 1310 nm	Tx: 2,49 Gb/S Rx: 1,24 Gb/S	1,50 dBm	5 dBm	-28 dBm
SFP tipo C+	1 fibra bidireccional	Tx: 1490 nm Rx: 1310 nm	Tx: 2,49 Gb/S Rx: 1,24 Gb/S	3 dBm	7 dBm	-32 dBm
SFP tipo C++	1 fibra bidireccional	Tx: 1490 nm Rx: 1310 nm	Tx: 2,49 Gb/S Rx: 1,24 Gb/S	6 dBm	10 dBm	-35 dBm

AXION

Preguntas

AXION



ESPECIALIZACIÓN EN REDES DE FIBRA ÓPTICA Y FTTX V3.0

AXION

HERRAJES PARA TENDIDOS AÉREOS

AXION

Planta Externa

El cableado en planta externa se encuentra fuera de los edificios y puede estar colgado de postres, bajo tierra, a través de conductos subterráneos o bajo el agua, por lo tanto se puede clasificar su instalación en: instalación aérea, instalación subterránea o instalación marina. Para cableado en planta externa es necesario realizar uniones con fusión o empalmes.

Instalación Aérea

Instalación Subterránea

Instalación Submarina

Planta Externa

La planta externa (OSP), es todo el despliegue de fibra óptica, ferretería, equipos y materiales que se encuentran fuera de la central principal o nodo óptico, que inicia desde el ODF hasta llegar a la bandeja de fusión del CPE o equipo final del cliente.

Elementos de una Planta Externa

MUFA TIPO DOMO 96H

SPLITTER ÓPTICO 1X4

CAJA NAP 1X8

AXION

Cables de Fibra Óptica

CABLE DROP 1H SPAN 40

DROP PRECONECTORIZADO 1H SM

CABLE PKP 256H

CABLE ADSS SM 96H SPAN 100

CABLE RISER 48H INSIDE

AXION

Cables de Fibra Óptica

CABLE ADSS SM 96H SPAN 100

CABLE ASU SM 12H SPAN 100

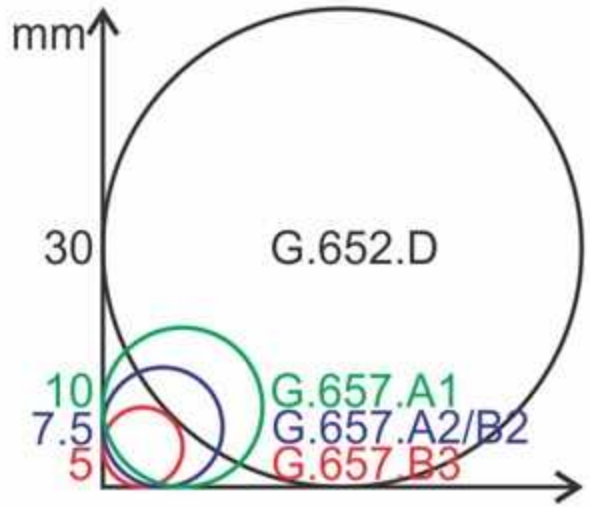
CABLE DROP 1H SPAN 40

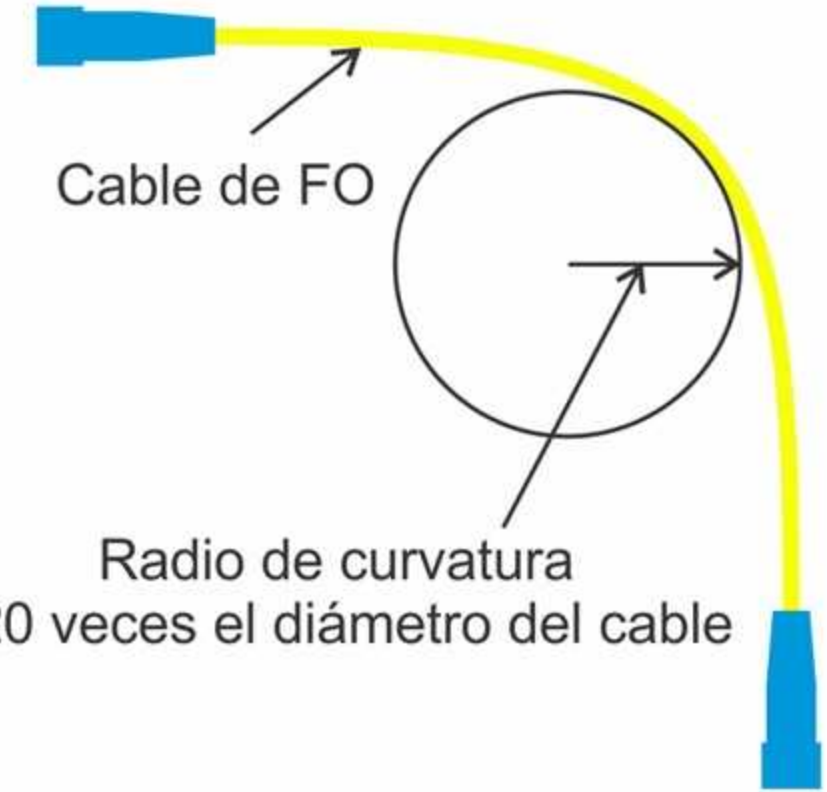
DROP PRECONECTORIZADO
1H SM

AXION

Radio de Curvatura

Radio de curvatura en mm
(según el tipo de fibra)





Planos de Tendido

AXION

Tendido aéreo de fibra óptica

El tendido aéreo consiste en fijar la fibra óptica a los postes a lo largo del recorrido, para sujetar la fibra óptica a los postes se utilizan ferreterías especiales que pueden ser matadas de tramo o chapas de suspensión, existen cables auto soportados que resisten su propio peso y no necesitan un sistema especial de instalación, el tipo del cable dependerá de la distancia entre postes denominada VANO (SPAN), si la longitud del vano es grande el peso del cable incrementa por lo tanto tiende a colgarse y genera atenuación.

Herrajes para tendidos aéreos

Zunchadora – Maquina Bandit

Chapa de suspensión - ADSS

Clevin tipo D

Aislador tipo carrete

Herraje en A

Grillete

Flejes de acero – Cinta Bandit

Preformado

Hebilla Bandit

Tensor drop en 8

AXION

Herrajes para tendidos aéreos

Para instalar la ferretería adecuada en cada poste deberás utilizar las siguientes cantidades de ferretería por cada poste:

MATADA DE TRAMO

2 und. Clevin Tipo D

2 und. Aislador tipo carrete

2 und. Preformado

2 und. Hebillas Bandit

1.6 mts. Cinta Bandit

PASANTE

1 und. Chapa de suspensión ADSS

2 und. Hebillas Bandit

1.6 mts. Cinta Bandit

DROP

2 und. Tensores en 8

2 und. Herraje tipo A

4 und. Grilletes

1.6 mts. Cinta Bandit

Reservas en Planta Externa

Las reservas de fibra óptica dentro de una red externa de fibra óptica son muy importantes para atender averías cuando ocurran y también para atender nuevos clientes. Para mantener una red segura, estable y escalable es recomendable colocar reservas de 30 metros cada 200 metros de distancia.

La caja NAP 15 metros y las MUFAS 30 metros

Herramientas fusión para FTTX

Peladora de fibra

VFL

Peladora de cable drop

Cortadora de precisión

Alicate de corte

Tijeras para fibra

Peladora circular para fibra óptica

Maquina fusionadora

AXION

Equipos para FTTX

Pinza de tráfico

Fuente de luz

Medidor de Potencia

OTDR

Bobina de lanzamiento

AXION

Materiales para FTTX

Termo contraíbles Smoove

Conectores rápidos

Alcohol Isopropílico

Kimwipes

AXION

Bandejas de fusión

AXION

Empalmadora de fibra óptica

Proveedores de INTERNET

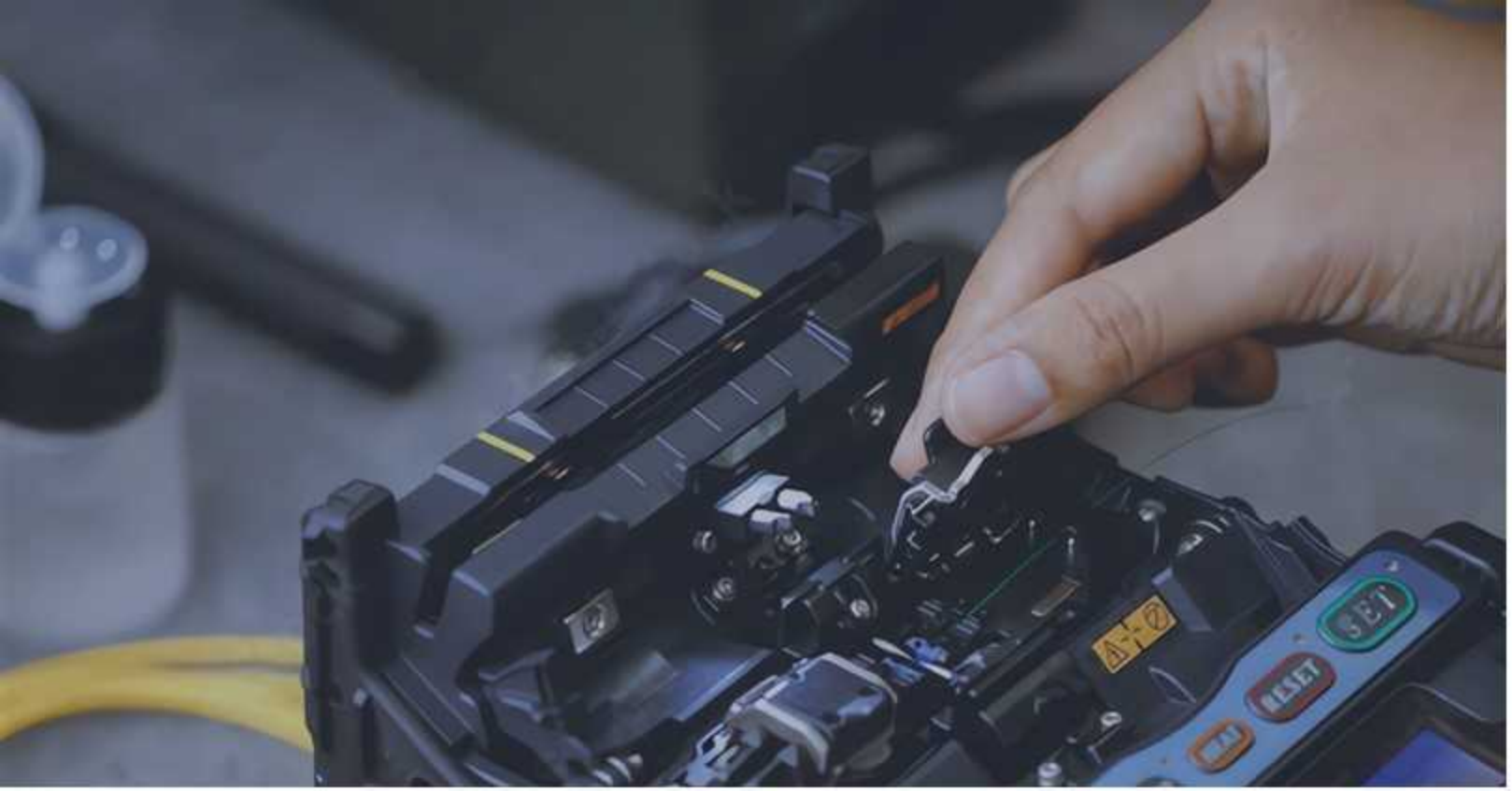
edgeuno

CenturyLink

INTERNEXA
Una Empresa ISA

Preguntas

AXION



ESPECIALIZACIÓN EN REDES DE FIBRA ÓPTICA Y FTTX V3.0

AXION

REALIZA TUS TRABAJOS DE FORMA SEGURA

EPPs para fibra óptica

Cuando trabajes con cables de fibra óptica, debes utilizar correctamente los EPPs (Equipo de protección personal) indicados a continuación:

Casco

Chaleco de seguridad

Cinturón para postes

Arnes

Zapato de Seguridad dieléctrico

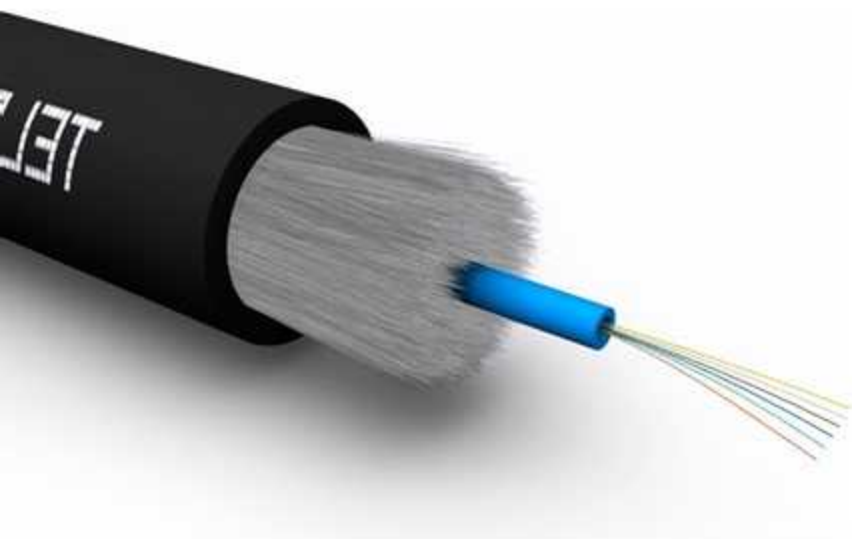
Lentes de seguridad

Guantes de malla

AXION

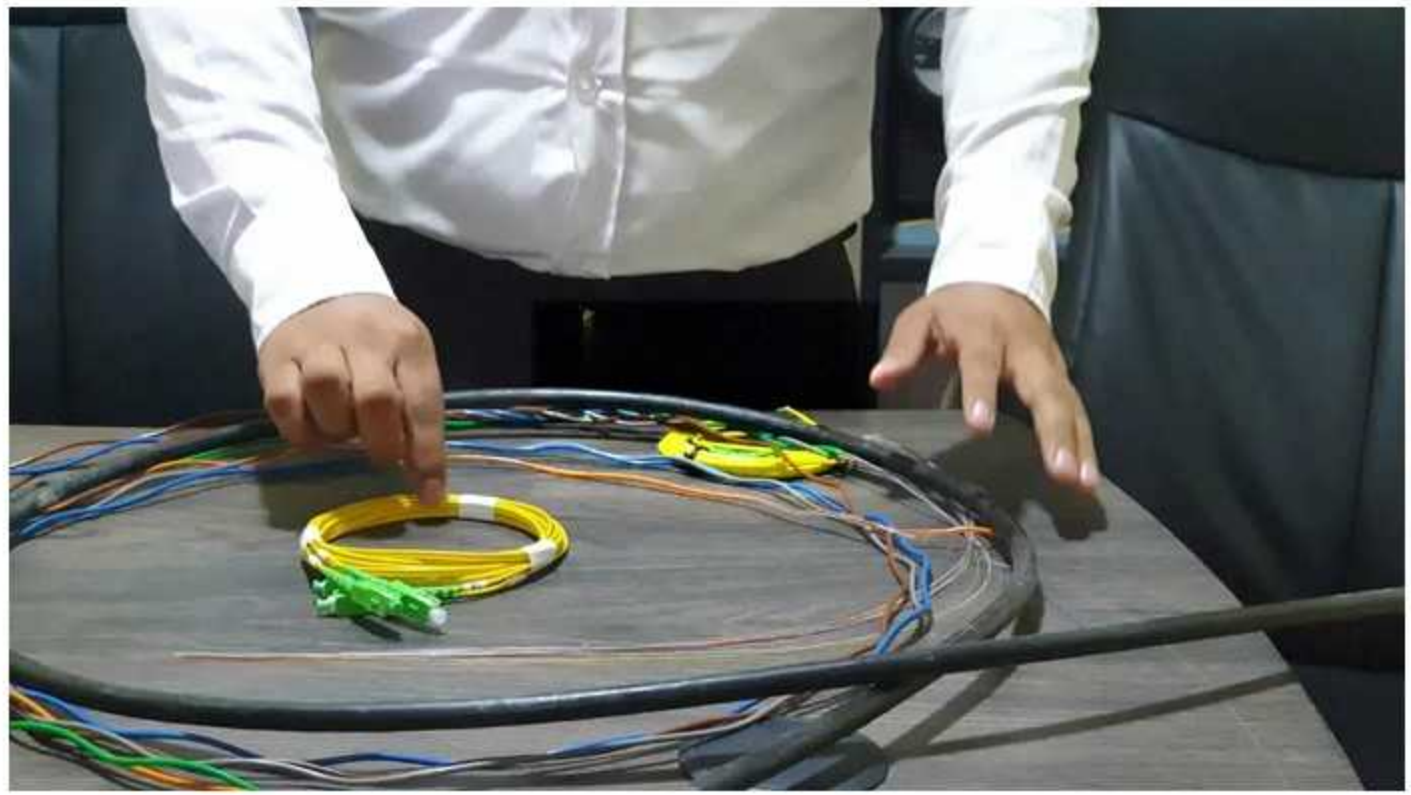
Medidas de seguridad 1

Al cortar y pelar los cables de fibra óptica puede saltar pequeños trozos de fibra o de otros materiales peligrosos, estos pueden incrustarse en tus ojos y piel, para protegerse utiliza gafas y guantes.



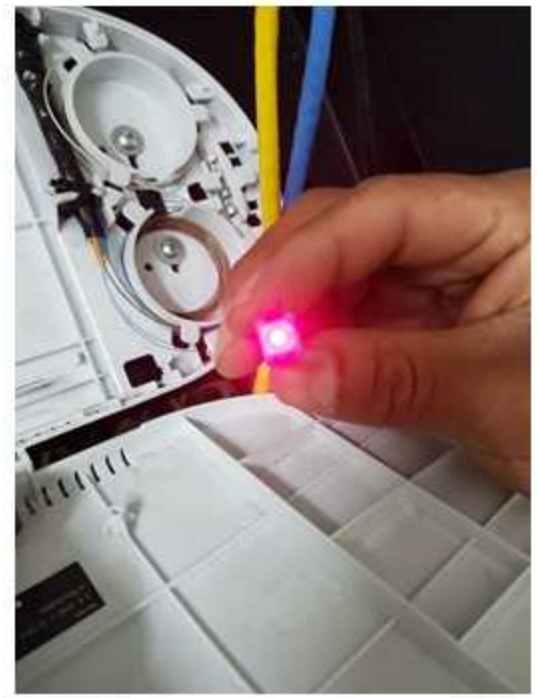
Medidas de seguridad al manipular el cable de F.O.

El cable de fibra óptica se somete a fuerzas mecánicas, por ejemplo, cuando doblas el cable puede almacenar energía, esto ocasiona que el cable de un latigazo cuando regresa a su forma natural, cuando el cable está en tensión evita accidentes estando alerta durante el tendido.



Medidas de seguridad al realizar trabajos de empalme

La luz que transporta la fibra óptica causa daños oculares, para evitarlos, confirma que estén apagadas todas las fuentes de luz antes de trabajar con cualquier fibra, evita ver el extremo del cable de fibra óptica ya que puede llevar luz aunque no sea visible, evita dirigir la fibra hacia otra persona, especialmente a la cara.

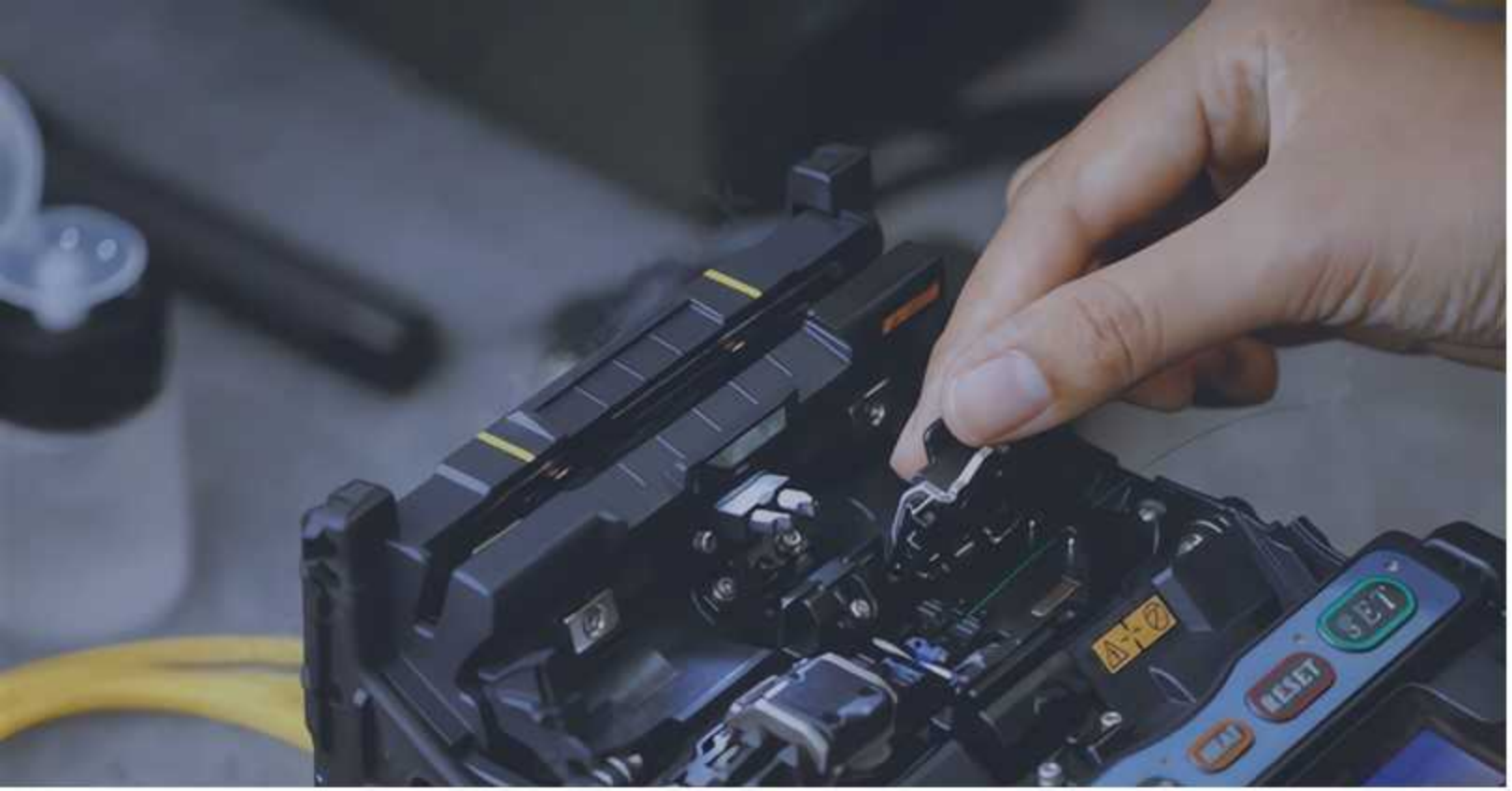


Medidas de seguridad 4

Si utilizas alcohol isopropílico en una instalación interna procura que el lugar esté ventilado, evita que el alcohol esté mucho tiempo en contacto con la piel, usa guantes y utiliza el alcohol con precaución ya que es inflamable, con estas medidas protegerás tu integridad como la de tus compañeros.

Preguntas

AXION



ESPECIALIZACIÓN EN REDES DE FIBRA ÓPTICA Y FTTX V3.0

AXION

DISEÑO DE RED Y LECTURA DE PLANOS

Levantamiento de información

El diseño de una red GPON es básicamente toda la información de nuestro proyecto antes de la implementación, un buen diseño de red debe de tener la siguiente información:

- Diseño completo de la red en *.kmz (formato WGS84).
- Planos de los herrajes y ferreteria a utilizar.
- Listado de materiales a usar.
- Planos de la ubicación de las estructuras a usar.
- Listado de estructuras a usar geolocalizadas *.xmlx.
- Zonas de influencia de NAPs.
- Topología de red – Diagrama de empalme general.
- Presupuesto óptico de cada nap.
- Memoria descriptiva del proyecto.
- Expediente a presentar a empresa eléctrica .
- Expediente a presentar a Municipio correspondiente.
- Solicitud general de alquiler de estructuras.

Levantamiento de información

Para hacer el levantamiento de información, usaremos equipos GPS, o podríamos usar nuestros celulares con algunas de las aplicaciones GIS que nos perimirán obtener la ubicación exacta de lo postes que usaremos para implementar nuestra red de fibra óptica.

Existen varias aplicaciones pero entre las mas usadas o usamos nosotros.

Con las que realizaremos la revisión de campo.

Android

GEO TRACKER

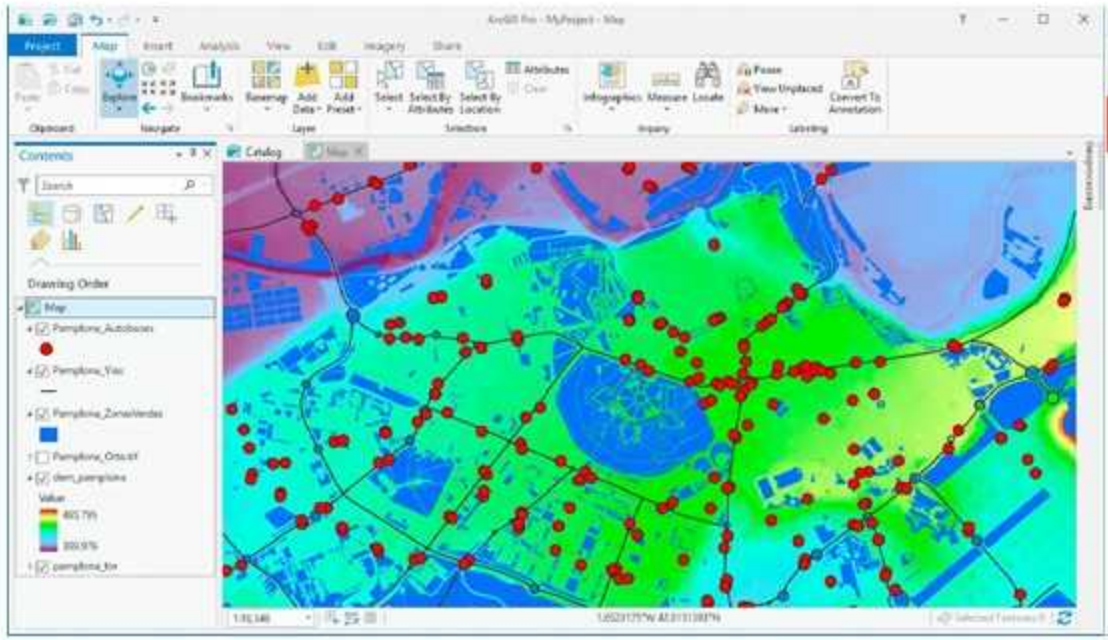
iPhone

GEO TRACKER PRO

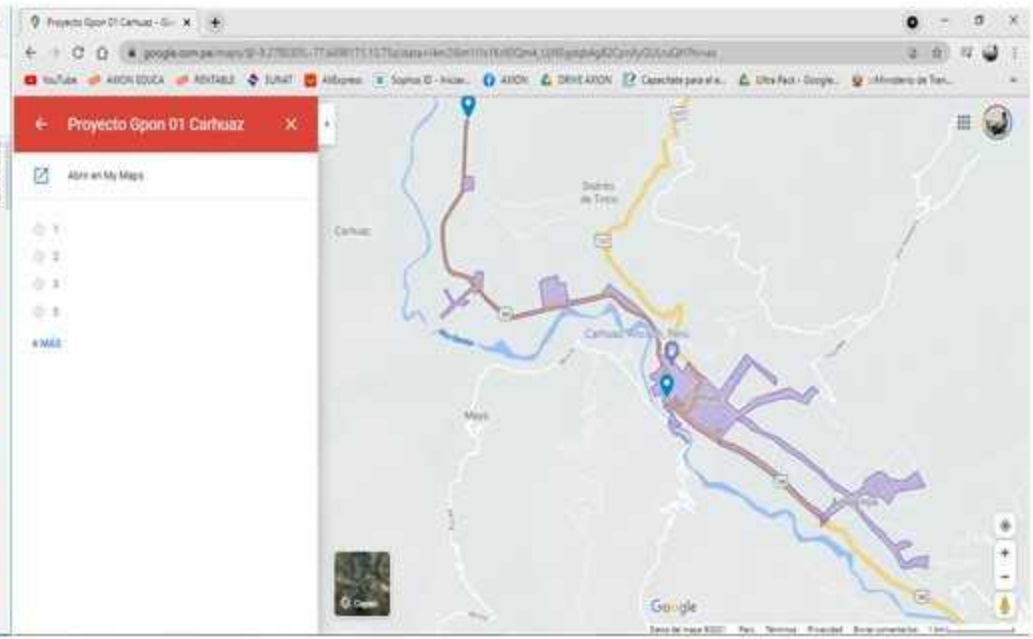
AXION

Herramientas de SIG

Algunas herramientas de Sistemas de Información Geográfica son:



ARCGIS



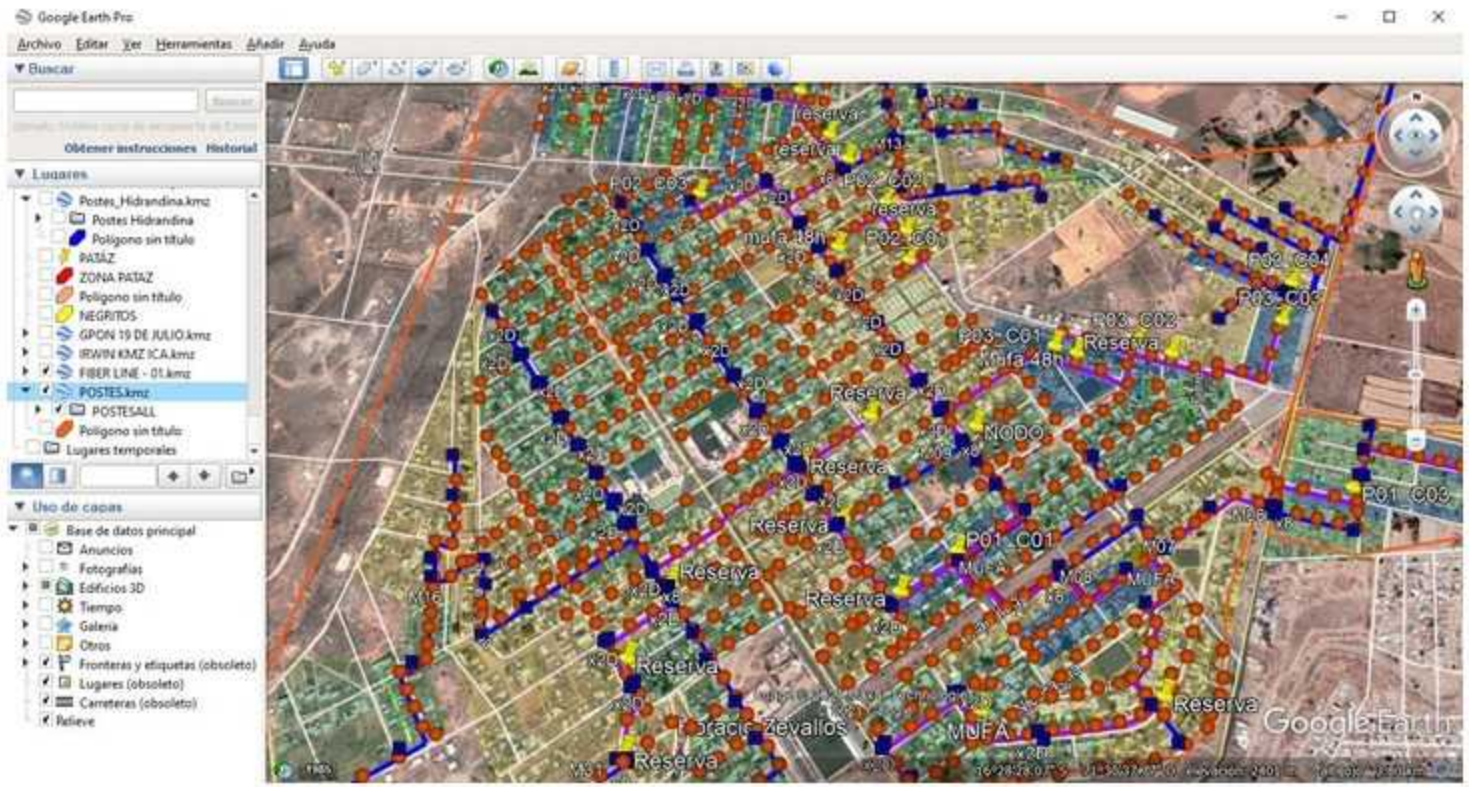
GOOGLE MAPS

Soluciones para mapeo y documentación de redes.

AXION

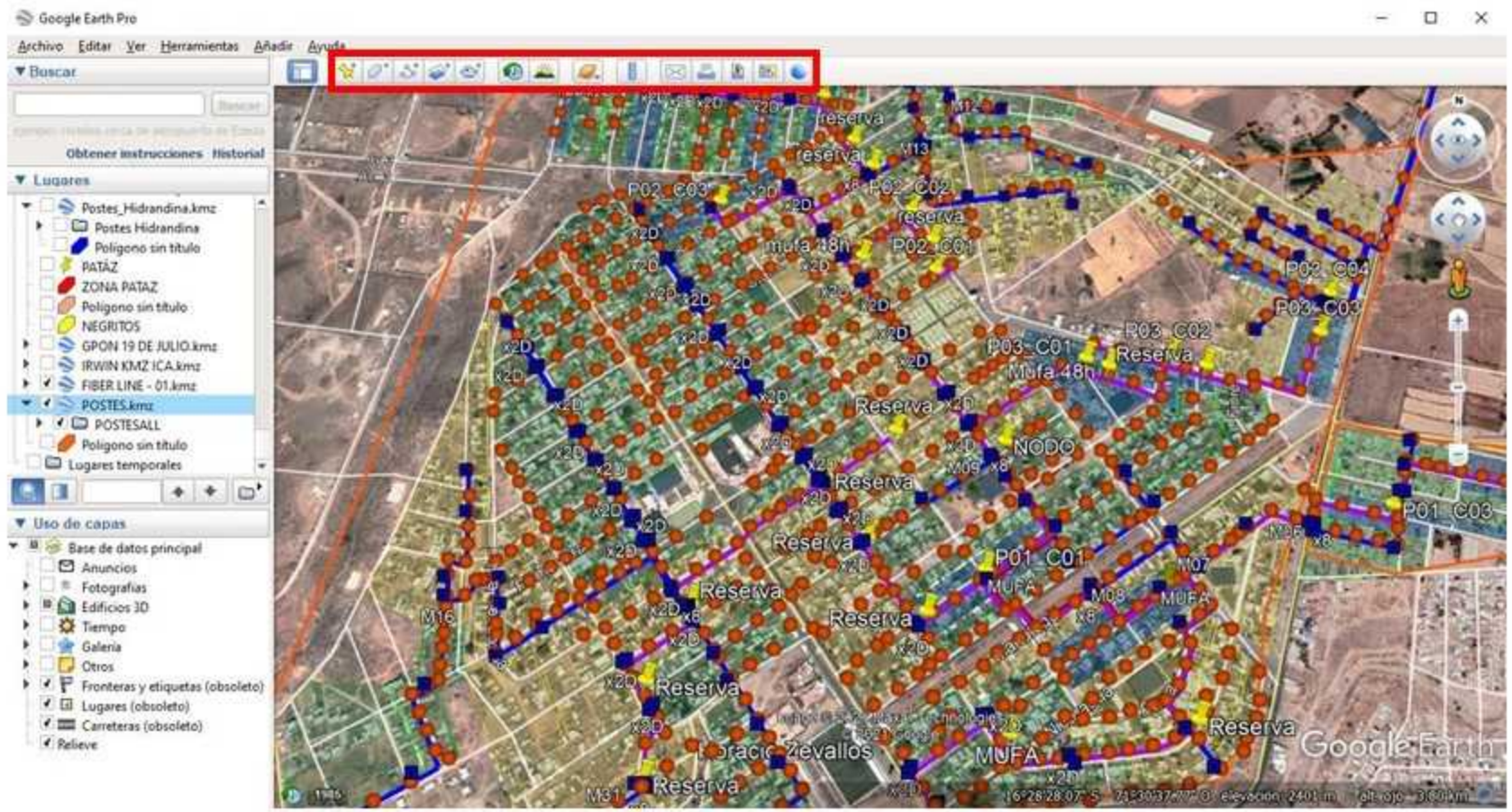
Herramientas de SIG

Algunas herramientas de Sistemas de Información Geográfica son:



GOOGLE EARTH

Puntos, zonas y líneas



AXION

Puntos, zonas y líneas

Para iniciar con el dibujo en Google Earth usaremos 3 herramientas de dicho programa para diferenciar las distintas partes de nuestro proyecto, estas herramientas son:

POLÍGONO: Con esta herramienta vamos a realizar los trazos de las zonas de cobertura, zonas de inicio, fases del proyecto, zonificación, influencia de NAPs, etc.

RUTAS: Con esta herramienta vamos a marcar todas las rutas de nuestro proyecto, troncales, subtroncales, alimentadores y clientes finales.

MARCA DE POSICIÓN: Con esta herramienta vamos a marcar todos los elementos de la red, postes, mufas, naps, clientes, nodos, equipos, etc.

Diseño de red

Para diseñar una red de fibra óptica se tienen que tener en cuenta los siguientes pasos:

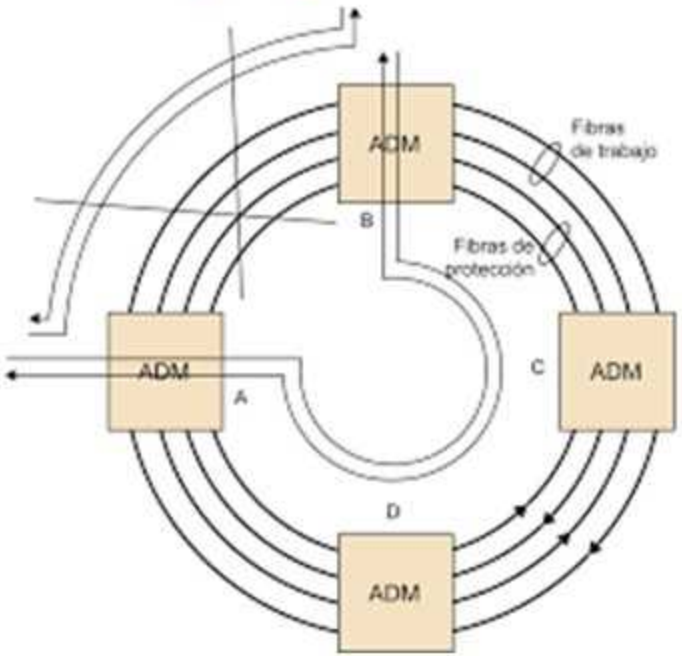
1. **Revisión superficial de la red:** Significa tener toda la información antes de realizar gastos en equipamiento y mano de obra, además de conocer tu plan comercial.
2. **Diseño superficial de la red:** Es tener un bosquejo de cómo quedaría nuestra red antes de tenerla desplegada, conocer qué tipo de servicios vamos a brindar, qué equipos se van a utilizar, cuántos metros de cable, etc.
3. **Recorrido físico de la red:** El paso más importante es revisar toda la red antes diseñada comercialmente y superficialmente para confirmar que la información sea la correcta y/o mejorar algunos detalles imprevistos antes de la implementación.
4. **Elección de materiales:** En este punto del diseño sabrás que tipo de fibra necesitas, si requiere una protección especial y los mas importante, sabrás si el proyecto es viable o no.

AXION

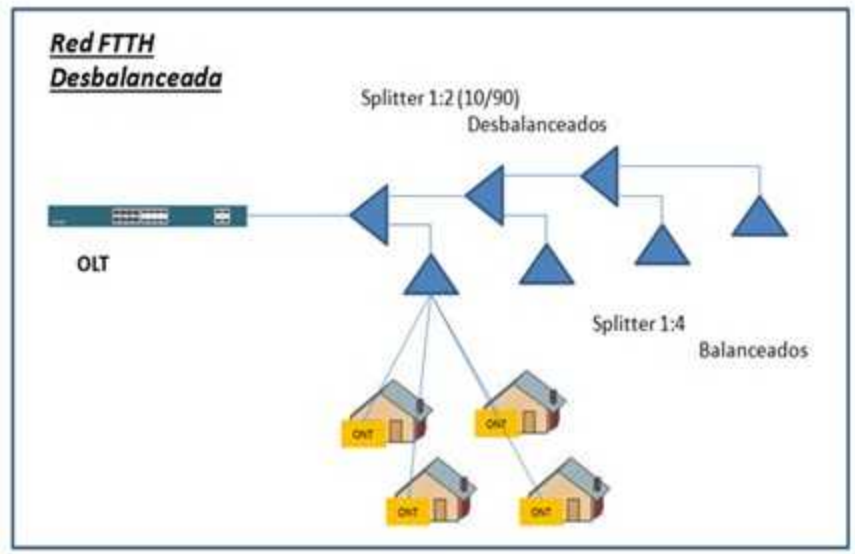
Topologías de una red GPON

La topología en una red óptica se refiere a la forma en la que esta implementada físicamente, las topologías se adecúan mejor a una red de fibra óptica son:

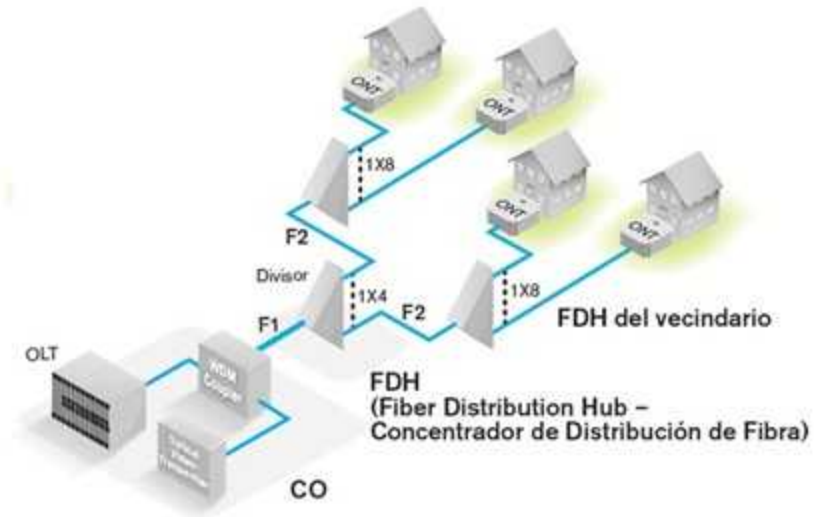
Topología en anillo



Topología en dorsal



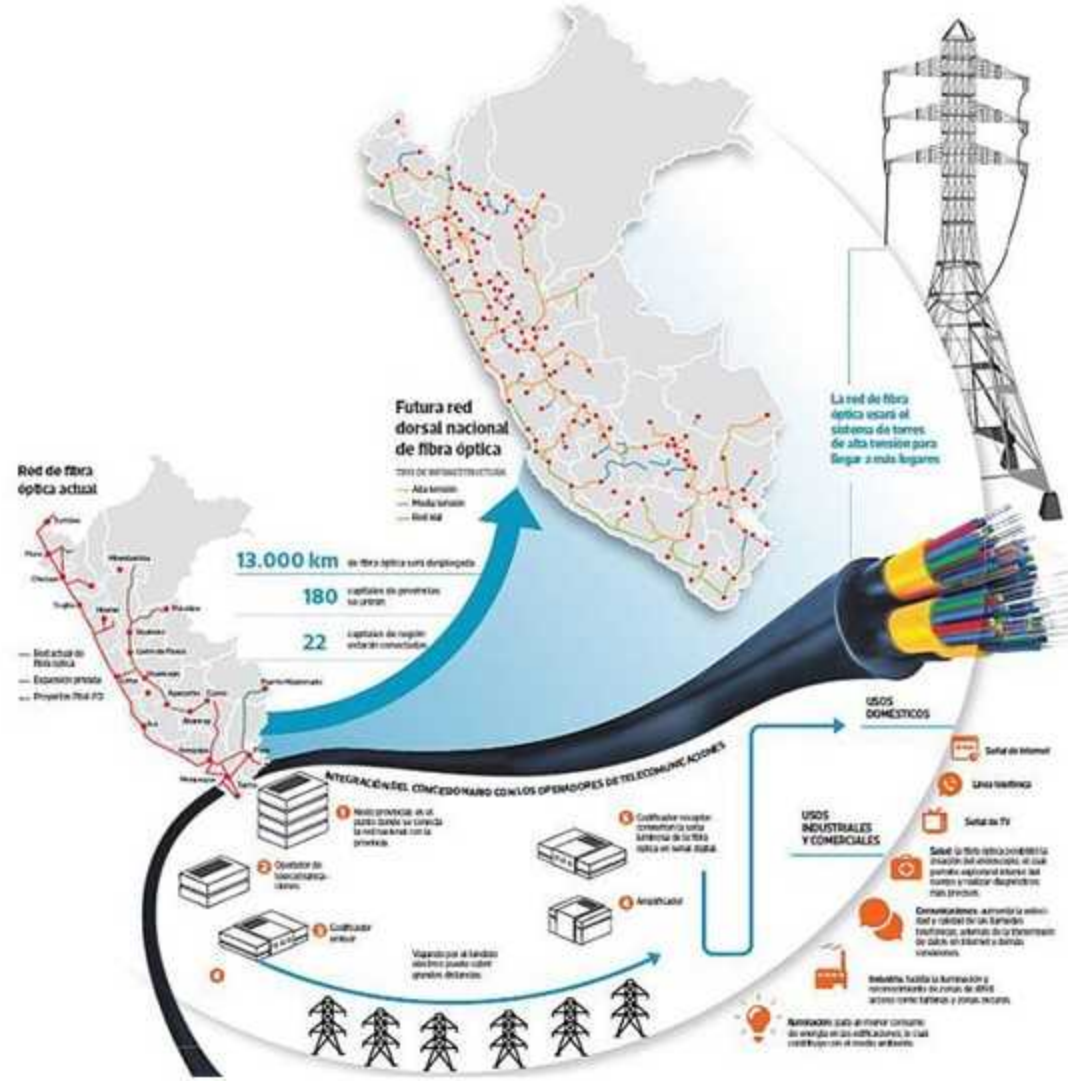
Topología en árbol



AXION

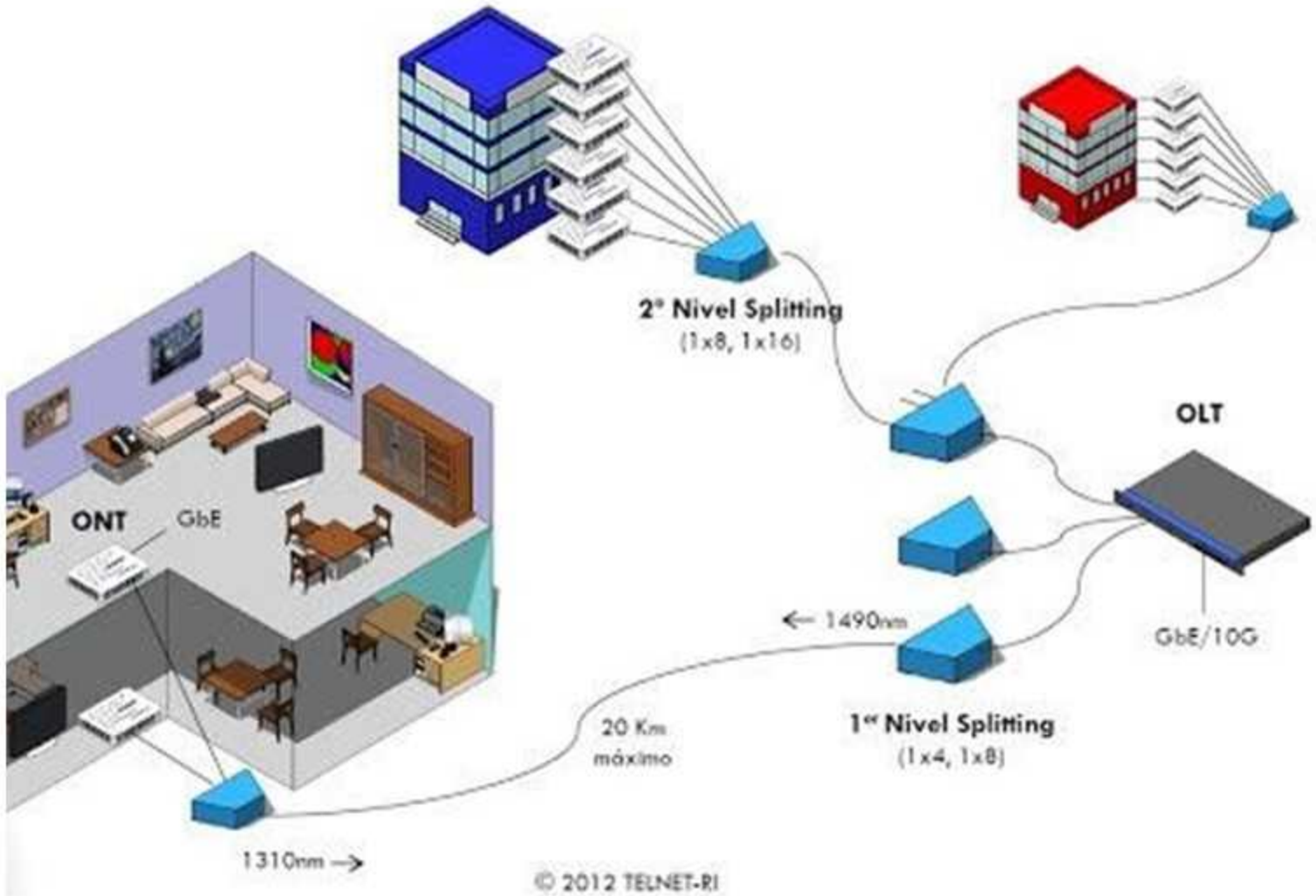
Troncales y subtroncales

Una troncal de fibra óptica, es una cable de fibra óptica de gran cantidad de hilo que alimenta a todas las caja distribuidoras dentro de una red, es indispensable tener un buen diseño de red para que nuestras troncales sean escalables y estables.


Red de fibra óptica actual
Futura red dorsal nacional de fibra óptica
13.000 km
180
22
La red de fibra óptica usará el sistema de torres de alta tensión para llegar a más lugares
USOS DOMESTICOS
USOS INDUSTRIALES Y COMERCIALES
INTEGRACIÓN DEL CONCESIONARIO CON LOS OPERADORES DE TELECOMUNICACIONES

AXION

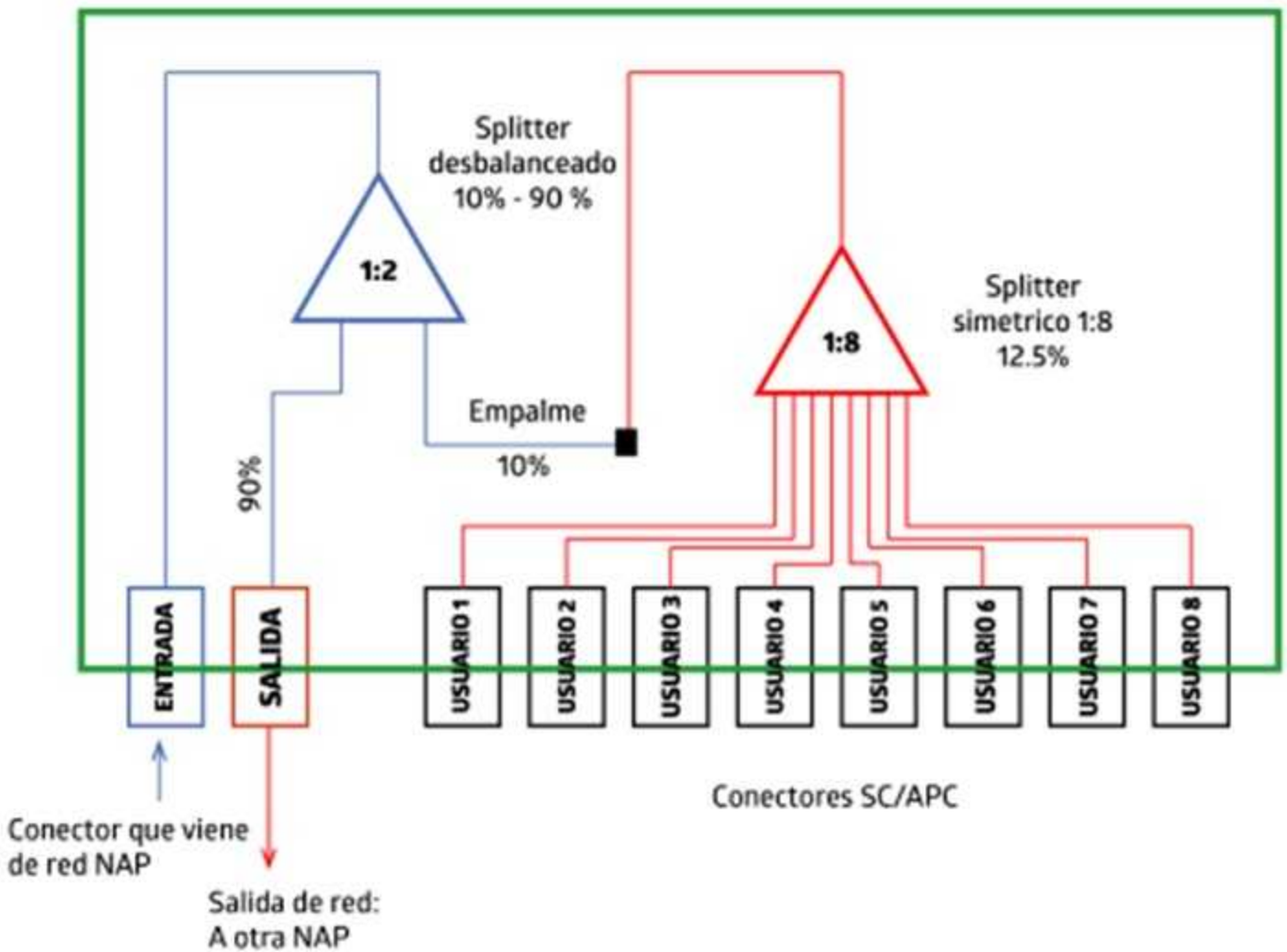
Niveles de spliteo (balanceado)



La distribución de las cajas NAP deben de respetar el presupuesto óptico de los enlaces para asegurar una buena conexión, lo recomendable es usar 2 niveles de splitteo.

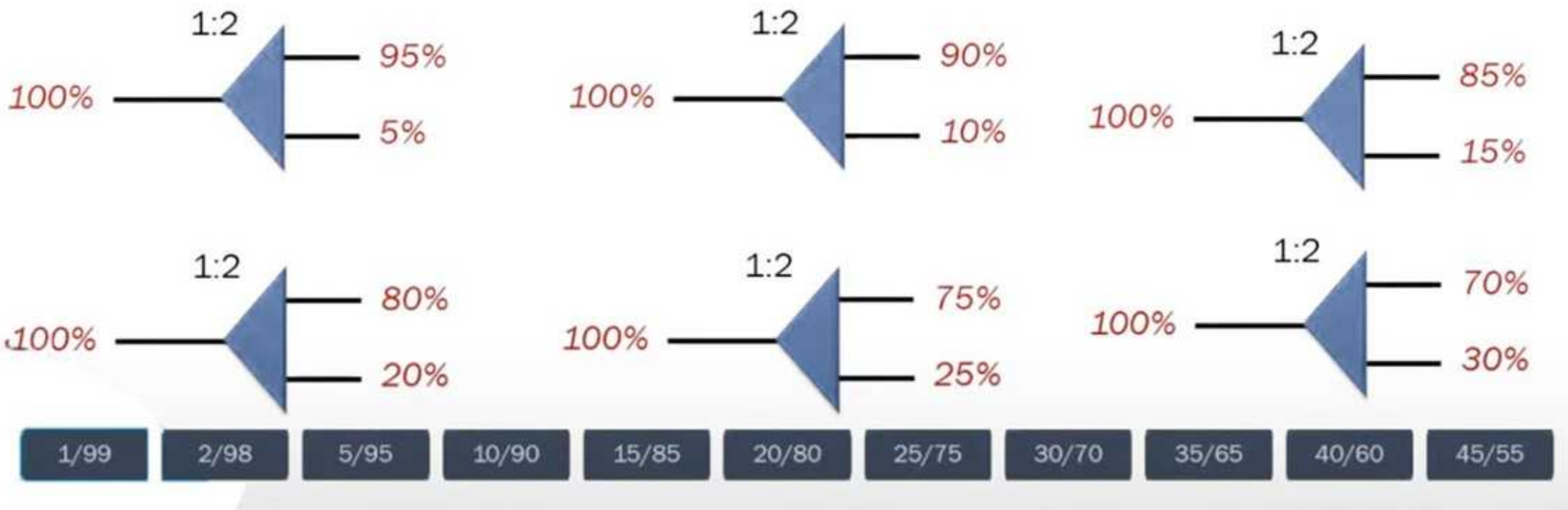
AXION

Niveles de spliteo desbalanceado



Se tiene también el uso de los splitters asincrónicos desbalanceados, donde se usa un solo cable de fibra óptica para alimentear las cajas NAP de un ramal de nuestra red

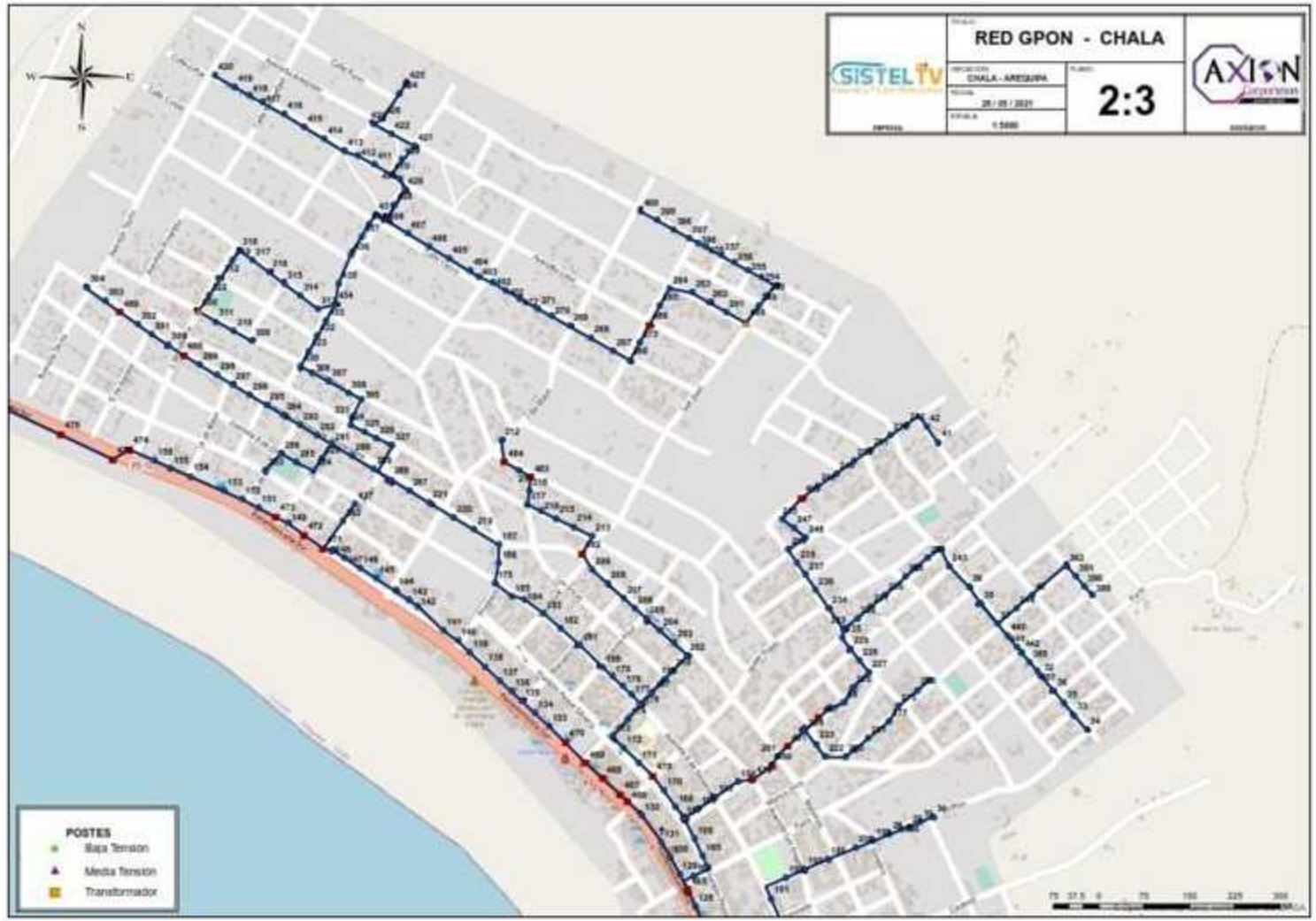
TIPOS DE SPLITTERS OPTICOS ASIMETRICOS DESBALANCEADOS



Zonas de influencia de cajas NAP

Las zonas de influencia de cajas NAP nos indican cual es el alcance de esa caja de distribución, esta información es indispensable para llevar un mejor control de nuestra red y es parte importante del diseño.

Planos


RED GPON - CHALA
SISTELTV
AXION
2:3
CHALA - AREQUIPA
25 / 05 / 2021
POSTES
Baja Tension
Media Tension
Transformador

Proveedores de INTERNET

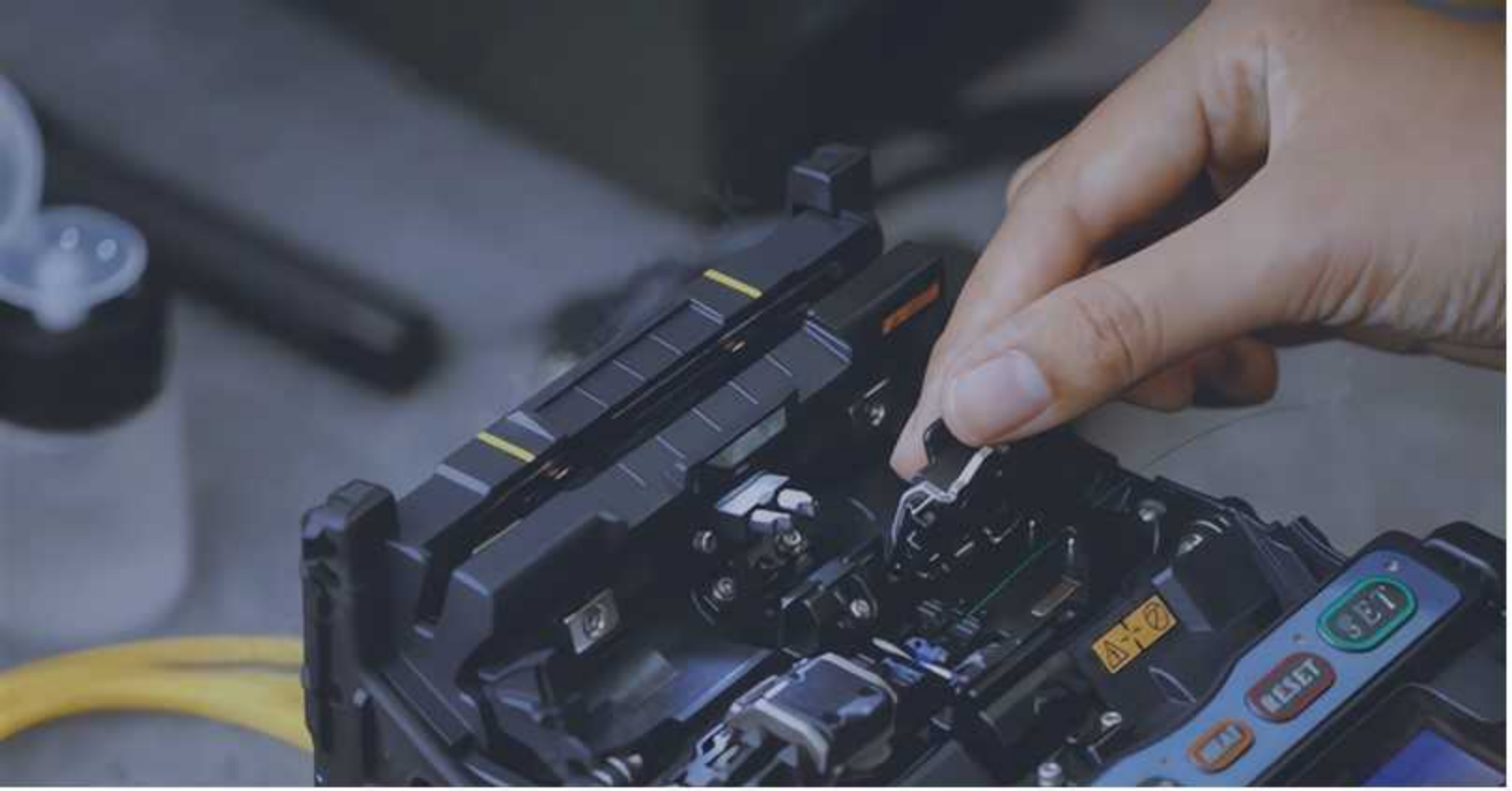
edgeuno

CenturyLink

INTERNEXA
Una Empresa ISA

Preguntas

AXION



ESPECIALIZACIÓN EN REDES DE FIBRA ÓPTICA Y FTTX V3.0

AXION

DIAGRAMAS DE FUSION

Diagramas de empalme

Un diagrama de empalme (diagrama unifilar), es una representación grafica simplificada de un enlace de fibra óptica.

Dentro de una red existen muchos enlaces y para tener un eficiente control y administración de la red se debe de tener un diagrama para cada enlace.

Emisor de luz

Medio de transporte

Receptor

Enlace troncal

Enlace punto a punto

Enlace punto a multipunto

Arquitectura de red

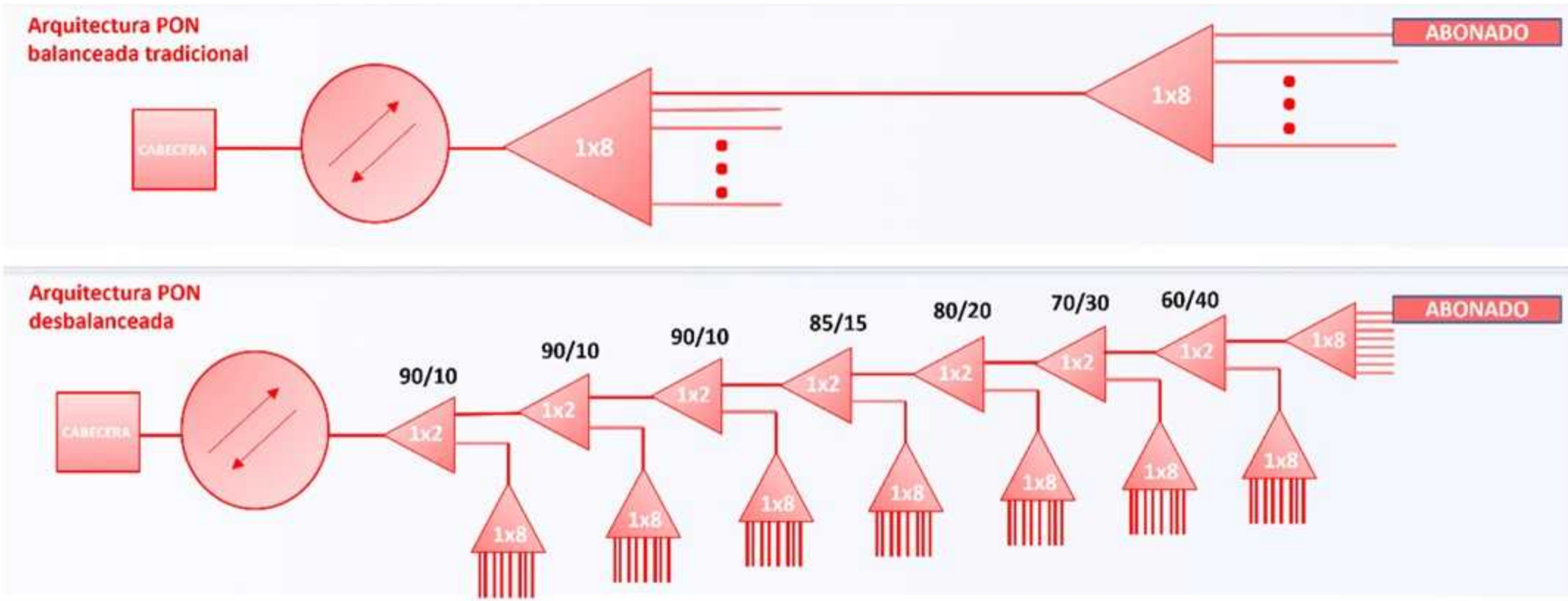


Diagrama de empalme

AXION

FORMATO DE DIAGRAMA DE EMPALME PARA ENLACES DE FIBRA ÓPTICA
CORPORACIÓN AXION S.A.C

DATOS DEL ENLACE O CLIENTE:	
NOMBRE:	CORPORACIÓN AXION SAC
ORDEN DE SERVICIO:	OS1550
FECHA:	6/01/2020

DATOS TÉCNICOS DEL ENLACE:	
DISTANCIA TOTAL DEL ENLACE:	8200 METROS
POTENCIA FINAL:	12dB (-)
PROMEDIO DE ATENUACION POR EMPALME:	0.06dB (-)

EQUIPO CORE
ALIMENTADOR

ODF
ODN

MUFA EXISTENTE
NAP

MUFA PROYECTADA

CPE — Costumer Equipment Premises
EQUIPO LOCAL DEL CLIENTE

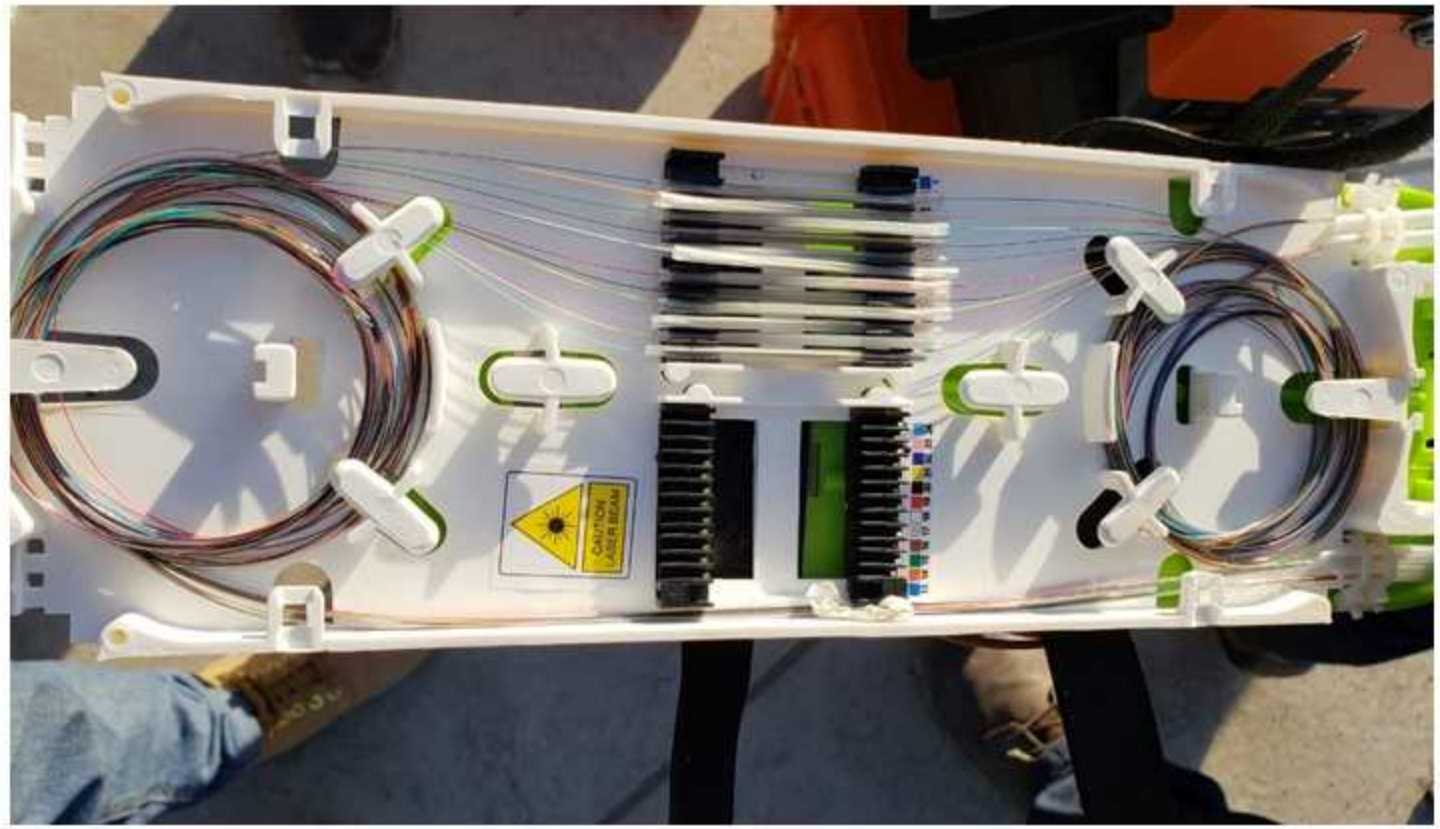
AXION

Código de colores

Fibra / Tubo												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108
	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132
	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144

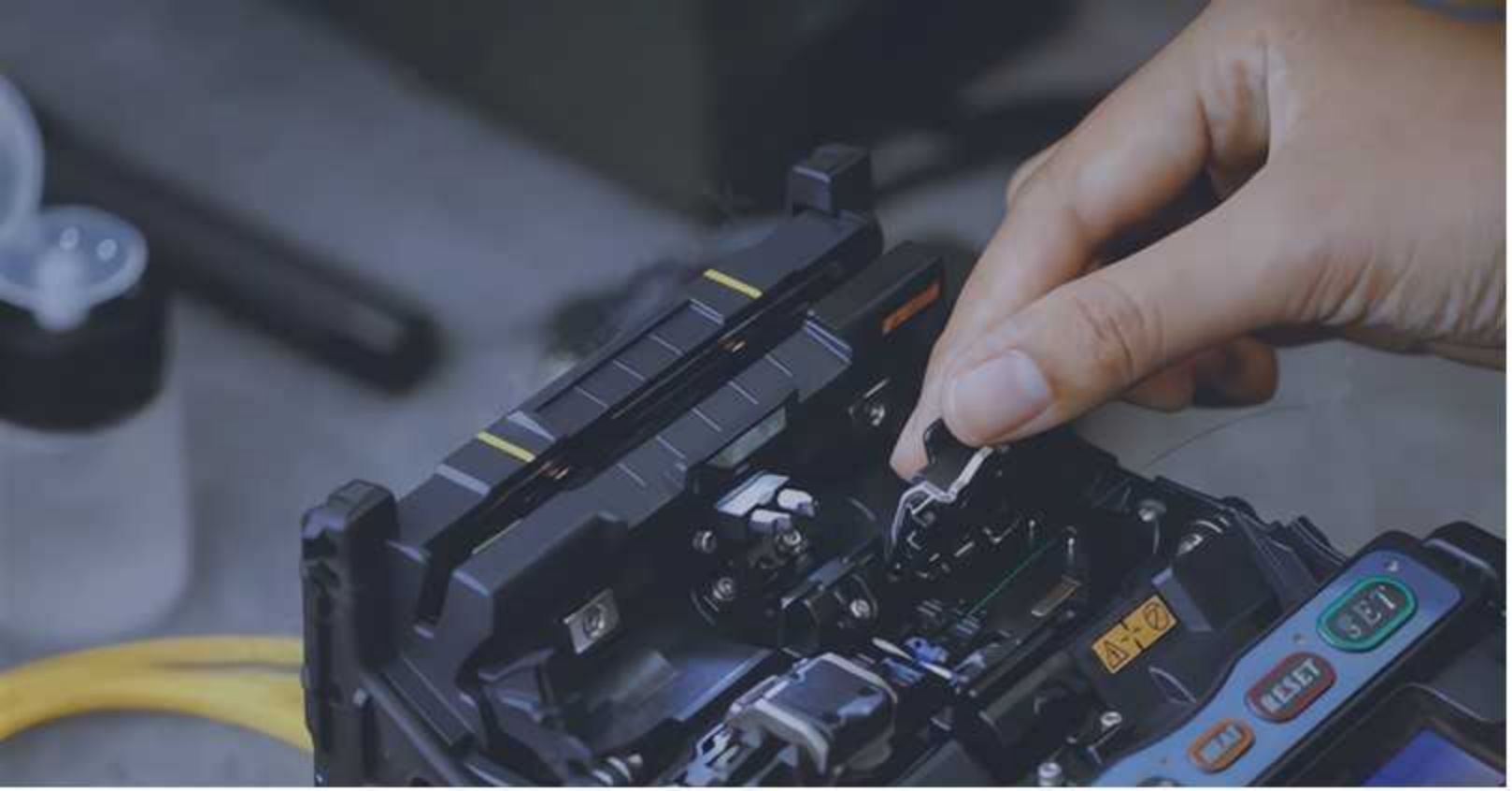
AXION

Bandeja de Fusión



Preguntas

AXION



ESPECIALIZACIÓN EN REDES DE FIBRA ÓPTICA Y FTTX V3.0

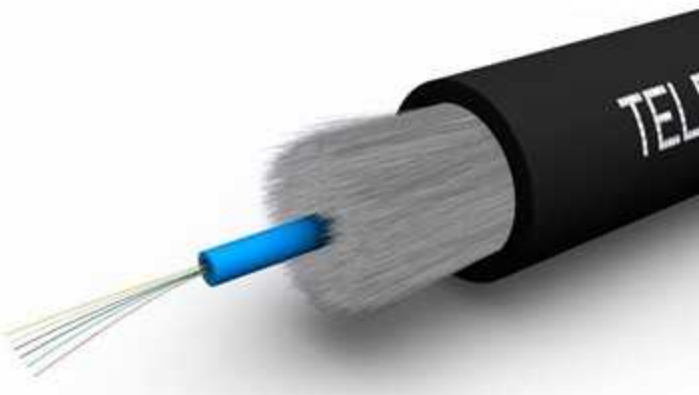
AXION

ATENUACIONES

TIPOS Y CAUSAS DE ATENUACIÓN

Adaptadores SC/SC
Perdida = 0.5 dB

Empalme con maquina fusionadora
Perdida = 0.2 dB



Fibra óptica por Km
Perdida = 0.35 dB

Divisores ópticos 1*4 = 7.2 dB
Divisores ópticos 1*8 = 10.3 dB
Divisores ópticos 1*16 = 13.6 dB

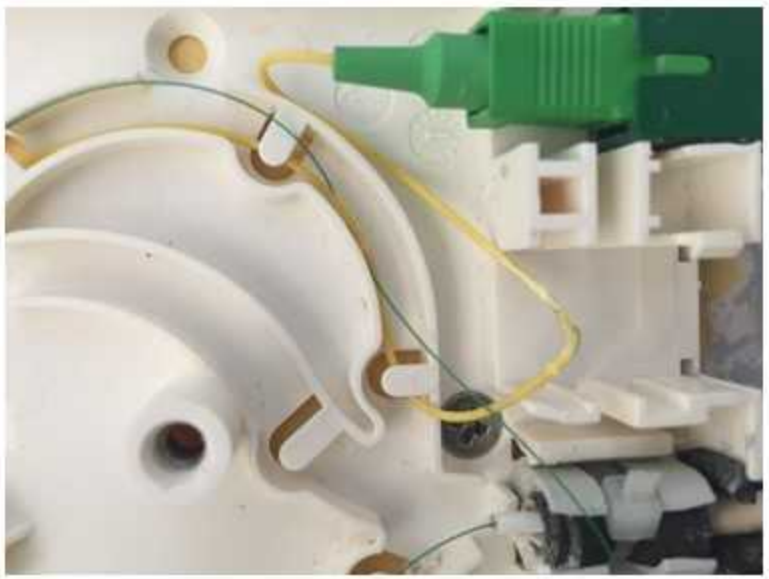
Conector rápido 0.7 dB

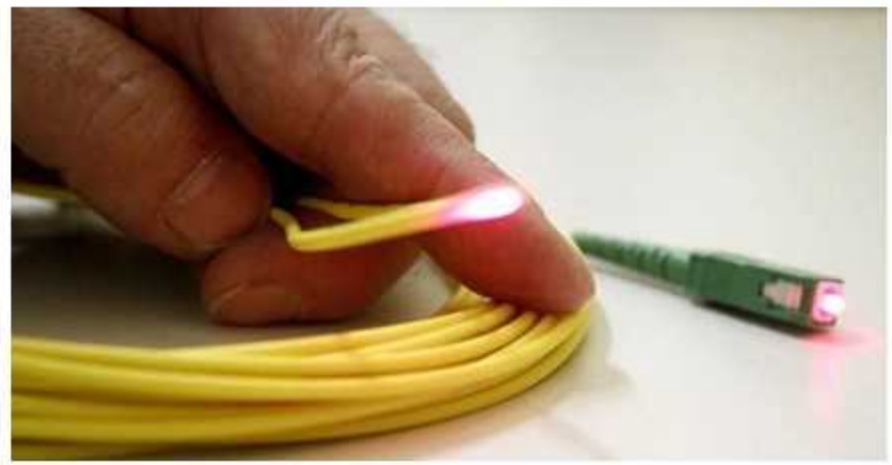
Empalme mecánico 0.7 dB

AXION

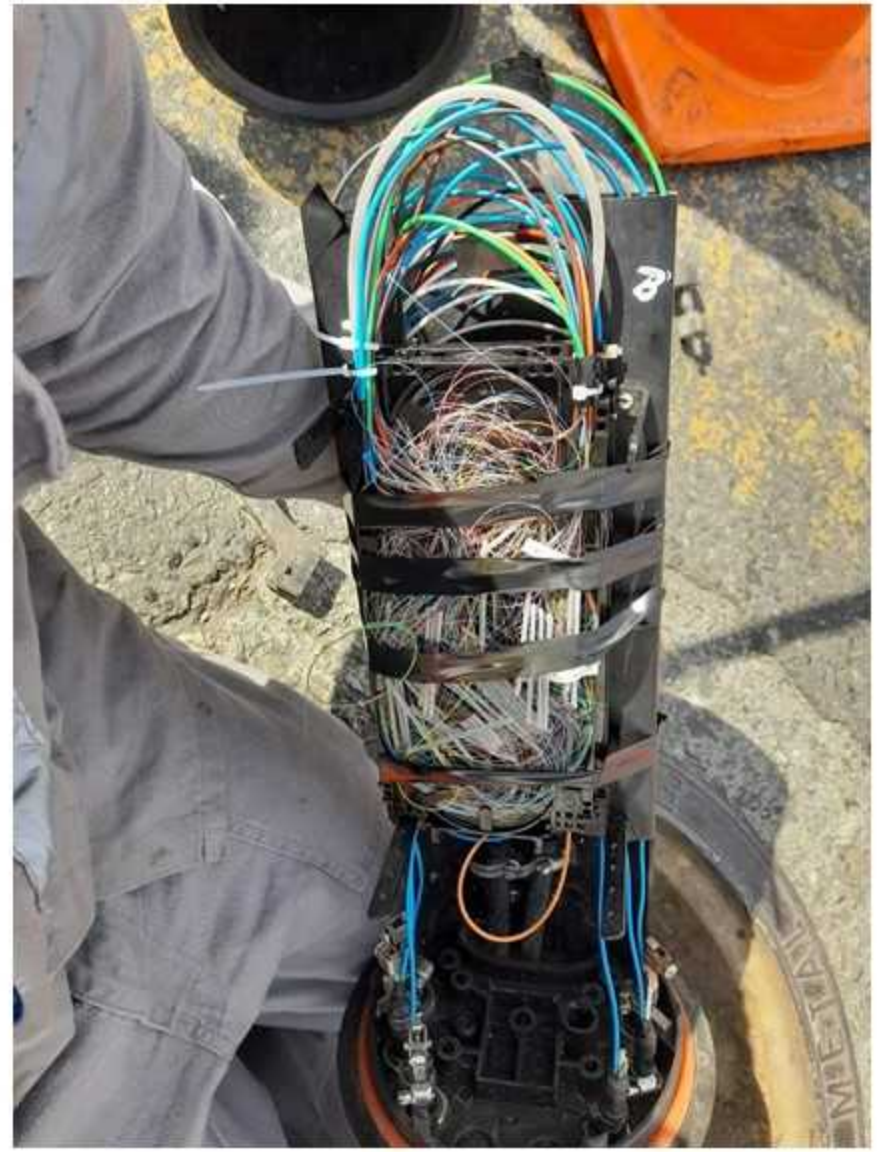
*Los valores de pérdida de cada elemento pueden variar según el fabricante.

TIPOS Y CAUSAS DE ATENUACIÓN





TIPOS Y CAUSAS DE ATENUACIÓN

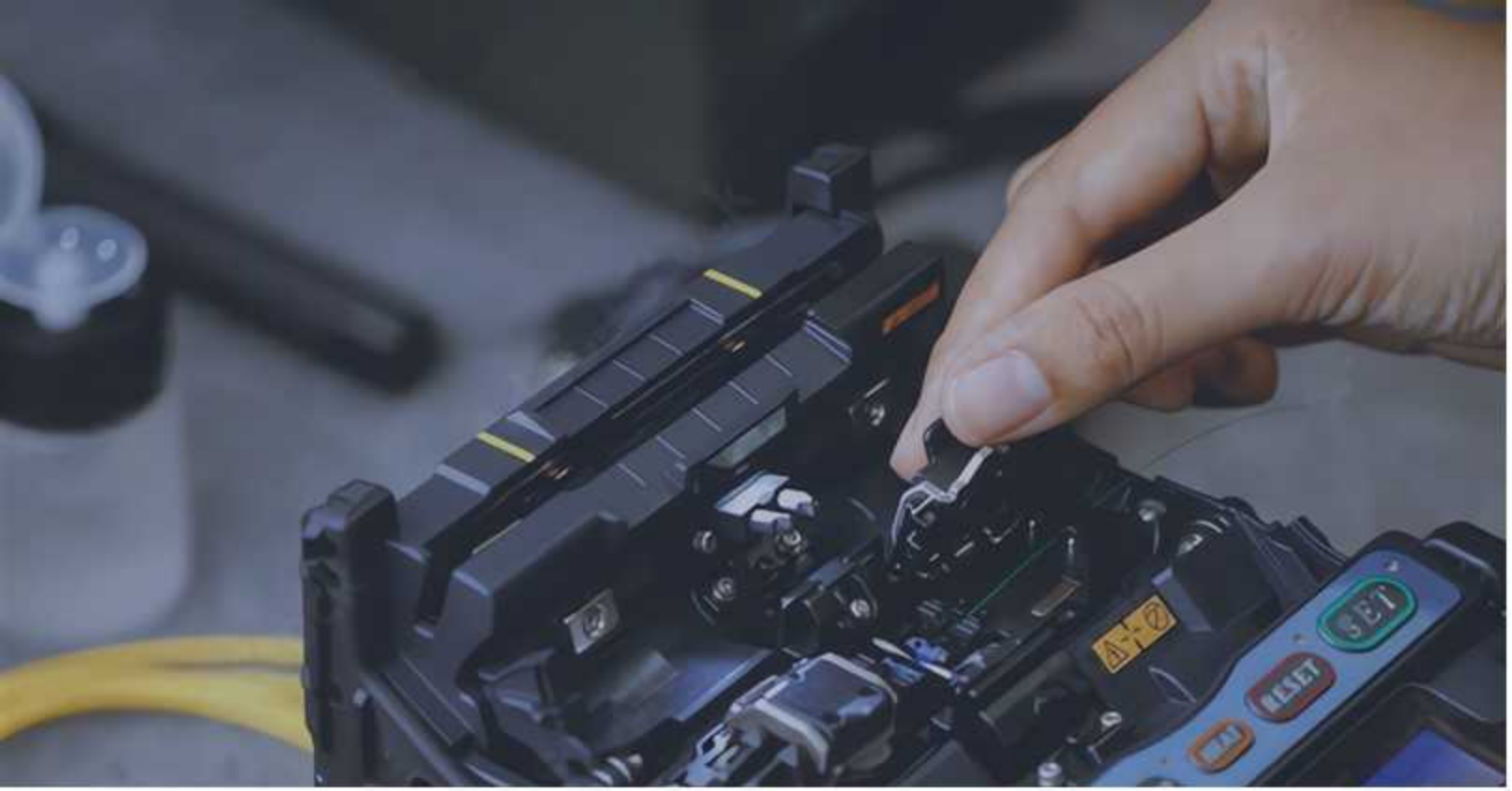


TIPOS Y CAUSAS DE ATENUACIÓN

AXION

Preguntas

AXION



ESPECIALIZACIÓN EN REDES DE FIBRA ÓPTICA Y FTTX V3.0

AXION

LIMPIEZA DE CONECTORES

EQUIPOS

Cleaner Pen
SC
• One action cleaning system
• Effective with a variety of connec
• Compliant with EU/99/2002/EC/Eh
CLE-PEN Cleaner Si
Thank you for choosing the CLE-PEN Cle
high-performance device designed for cleanin
ST connectors and FC connectors. Carefully
this device.Please keep this instruction manu
1.Safety precautions

One-Click Cleaner

MICROSCOPIO AXION

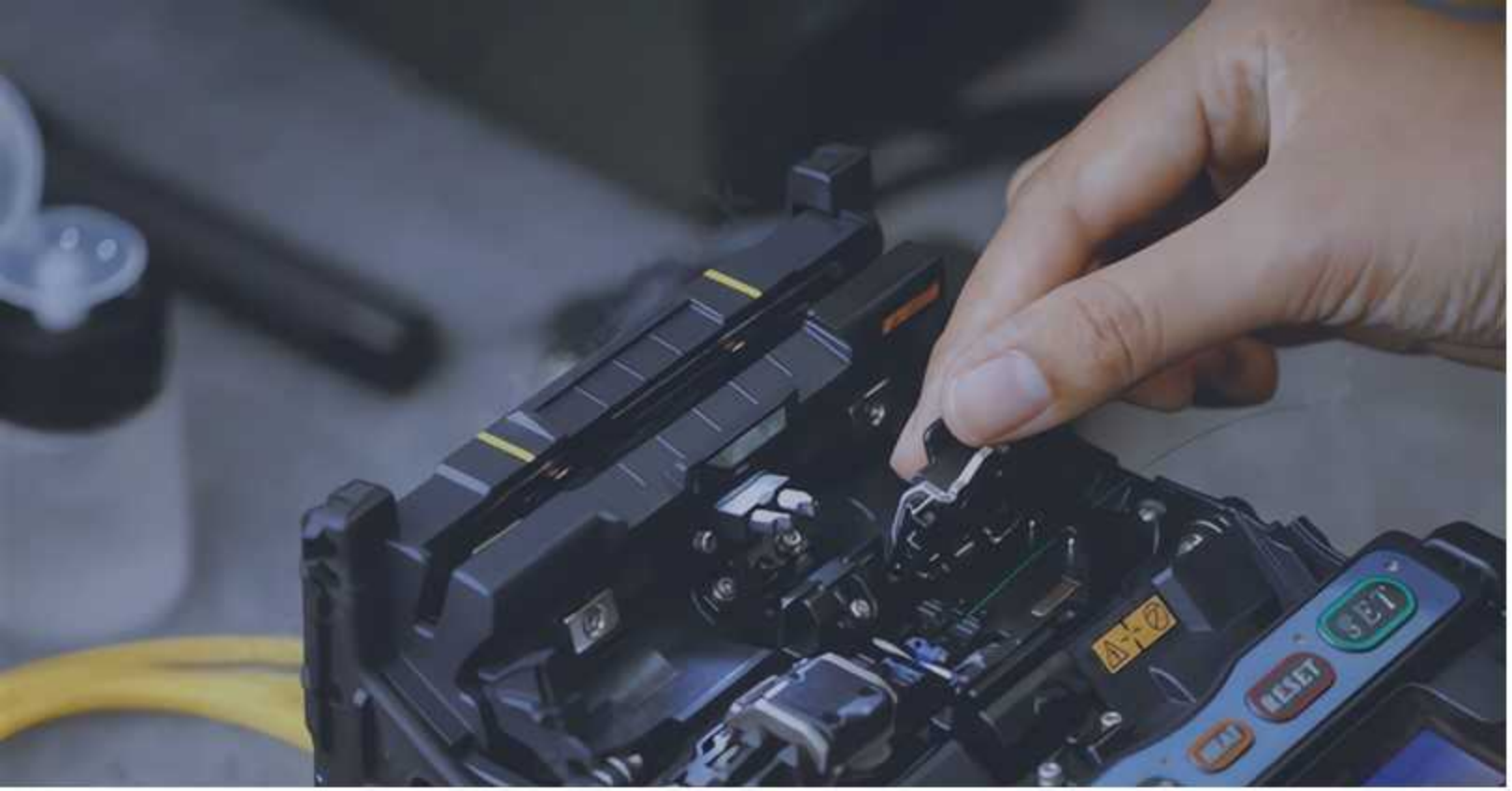
Back Reflection = **-67.5 dB**
Atenuación Total: **0.250 dB**

Back Reflection = **-32.5 dB**
Atenuación Total: **4.87 dB**

AXION

Preguntas

AXION

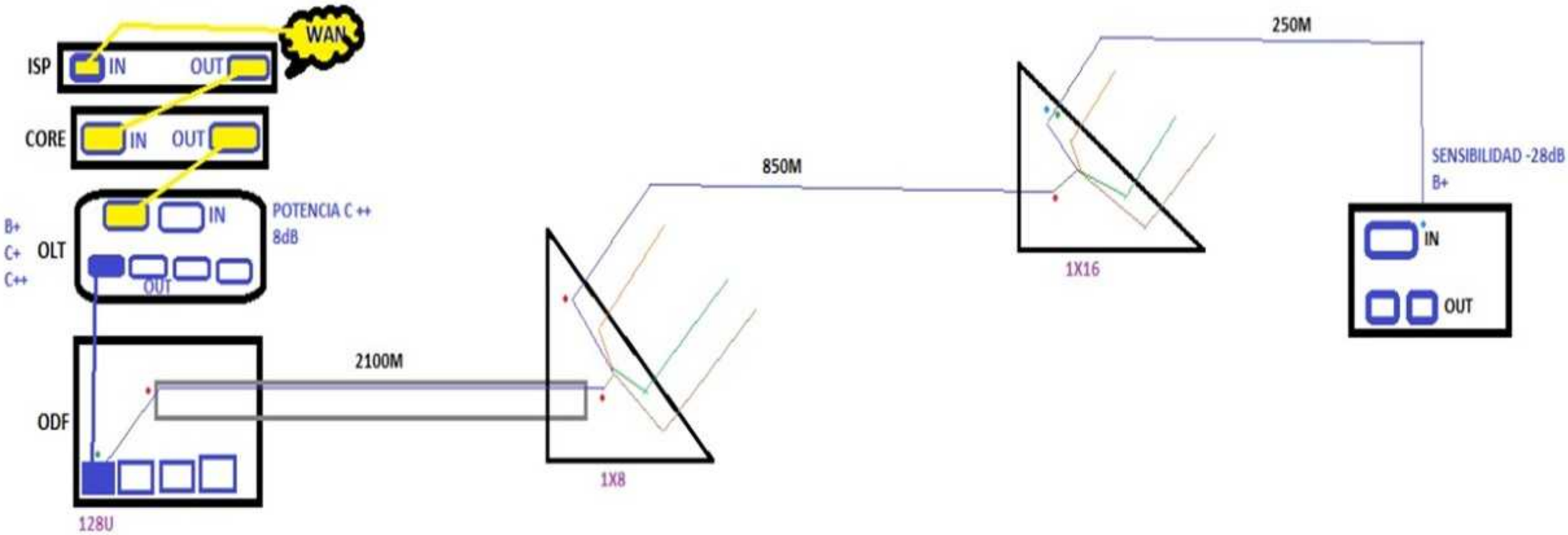


ESPECIALIZACIÓN EN REDES DE FIBRA ÓPTICA Y FTTX V3.0

AXION

PRESUPUESTO OPTICO

AXION



ADAPTADORES 0.50dB X 2 = 1dB
FUSIONES 0.20dB X 4 = 0.80dB
FO 2100M + 850M + 250M = 3200M X 0.35 = 1.12dB
SPLITTER 1X8 = 7.2dB
SPLITTER 1X16 = 10.3dB
CONECTOR RAPIDO 0.70dB X 2 = 1.4dB

PERDIDA TOTAL DEL ENLACE = -21.82dB

POTENCIA EN OPM

POTENCIA SALIDA - PERDIDA TOTAL DEL ENLACE < (SENSIBILIDAD - 3dB)

8dB - 21.82 = -13.82dB OK

CALCULO DE PRESUPUESTO ÓPTICO

Presupuesto de potencia y pérdida óptica

Es la cantidad de pérdida que una red debe de tener, esta pérdida se calcula sumando todos los valores de atenuación que tiene cada elemento que esta dentro del enlace de fibra óptica (empalme, conector rápido, adaptadores, cable y demás).

Puntos de Fusion		0.1 db
Conectores		0.5 db
Splitters 1:4		7.0 db

Distancia 55m

ELEMENTO	ATENUACION	CANTIDAD	ATENUACION TOTAL POR ELEMENTO	TOTAL
1	0.1 db	3	0.3 db	8.81925 db
Conectores	0.5 db	3	1.5 db	
Splitters 1:4	7.0 db	1	7.0 db	
Cable FO G.652	0.35 db/km	55 m	0.01925 db	

AXION

POTENCIA ÓPTIMA

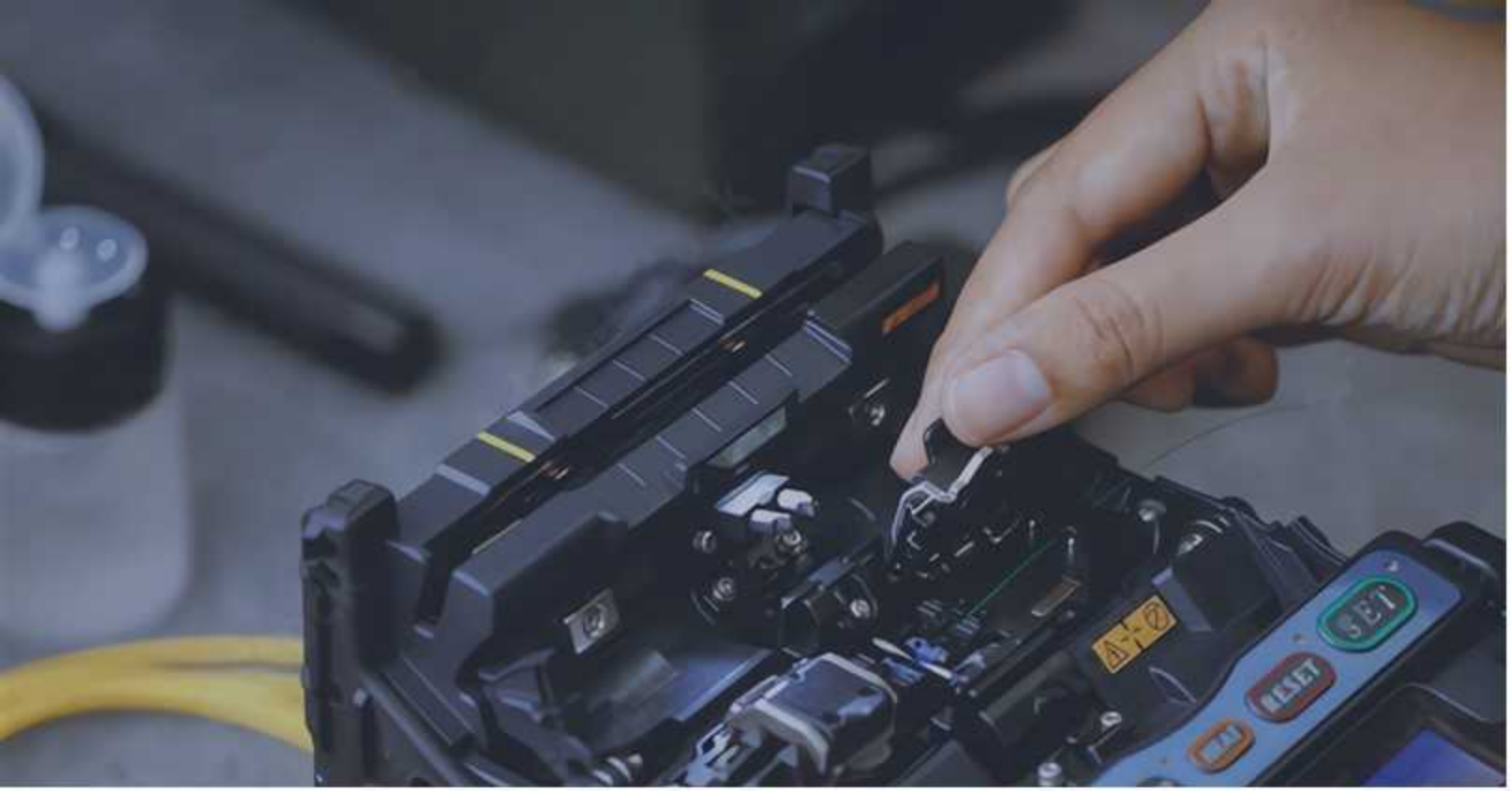
La potencia óptima en un enlace de fibra óptica se obtiene estando dentro del rango de los umbrales permitidos por cada módulo óptico, para trabajar con redes PON se tienen los siguiente tipos de módulos ópticos:

Especificaciones	Tipo	Longitud de onda	Velocidad	Mínima Potencia óptica salida	Máxima potencia óptica salida	Sensibilidad máxima receptor	Tipo de conector	Alcance máximo
SFP tipo B+	1 fibra bidireccional	Tx: 1490 nm Rx: 1310 nm	Tx: 2,49 Gb/S Rx: 1,24 Gb/S	1,50 dBm	5 dBm	-28 dBm	SC/PC	20 Km
SFP tipo C+	1 fibra bidireccional	Tx: 1490 nm Rx: 1310 nm	Tx: 2,49 Gb/S Rx: 1,24 Gb/S	3 dBm	7 dBm	-32 dBm	SC/PC	20 Km
SFP tipo C++	1 fibra bidireccional	Tx: 1490 nm Rx: 1310 nm	Tx: 2,49 Gb/S Rx: 1,24 Gb/S	6 dBm	10 dBm	-35 dBm	SC/PC	20 Km

AXION

Preguntas

AXION



ESPECIALIZACIÓN EN REDES DE FIBRA ÓPTICA Y FTTX V3.0

AXION

CERTIFICACIÓN DE ENLACES

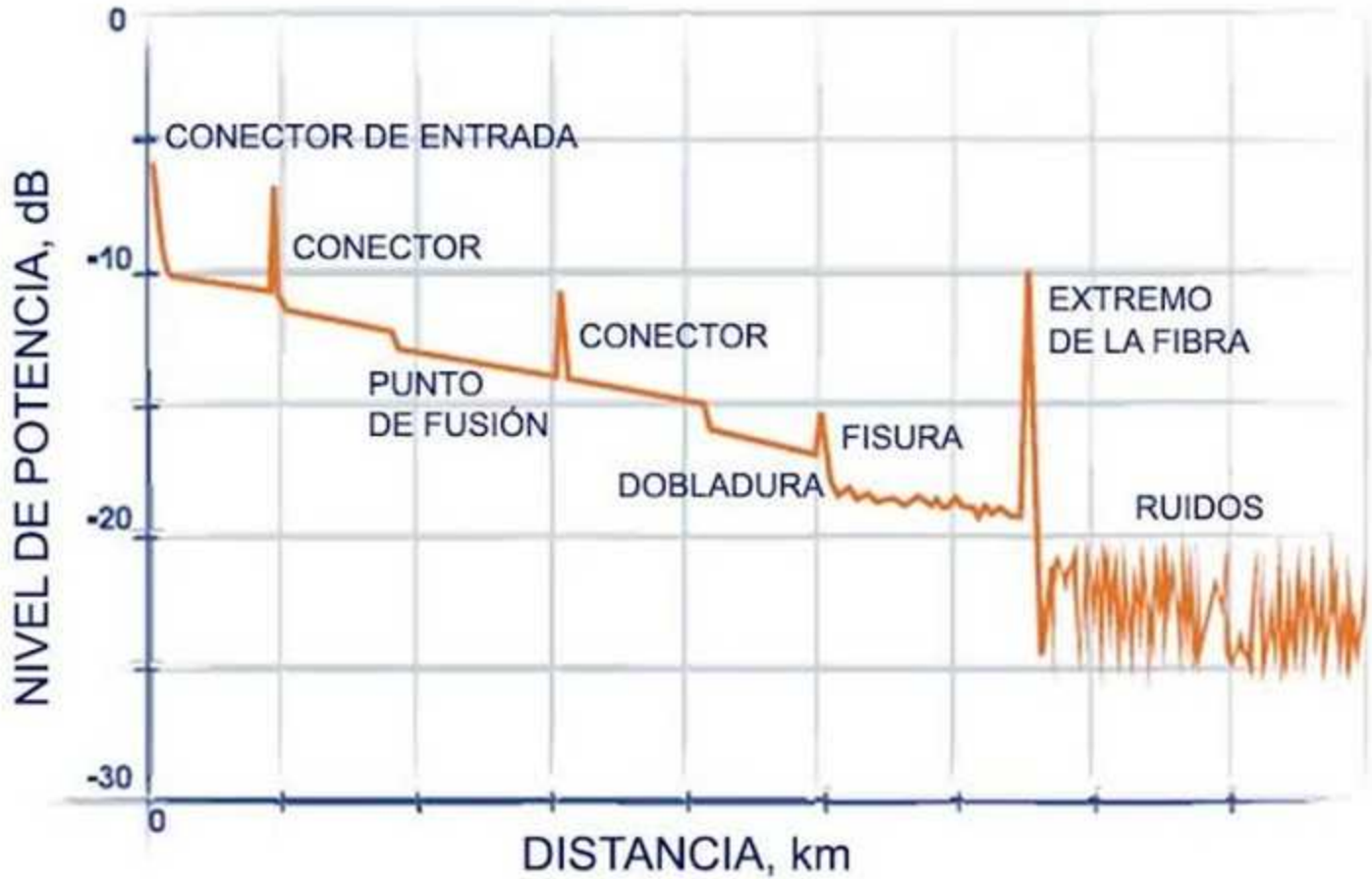
¿Qué es un OTDR?

Un reflectómetro óptico en el dominio del tiempo (OTDR) es un instrumento de fibra óptica que se emplea para la caracterización, la solución de problemas y el mantenimiento de redes de telecomunicaciones de fibra óptica. herramienta de selección de OTDR.

DISTANCIA	ANCHO DE PULSO	TIEMPO DE ADQUISICIÓN
0 Km. - 5 Km.	100 ns - 275 ns	60 seg
5 Km. - 10 Km.	275 ns - 1 us	90 seg
10 Km. - 20 Km.	1 us	90 seg
20 Km. - 40 Km.	1 us - 2.5 us	120 seg
40 Km. - 80 Km.	2.5 us	180 seg
80 Km.- ∞	2.5 us - 10 us	180 seg

AXION

OTDR - Gráfica



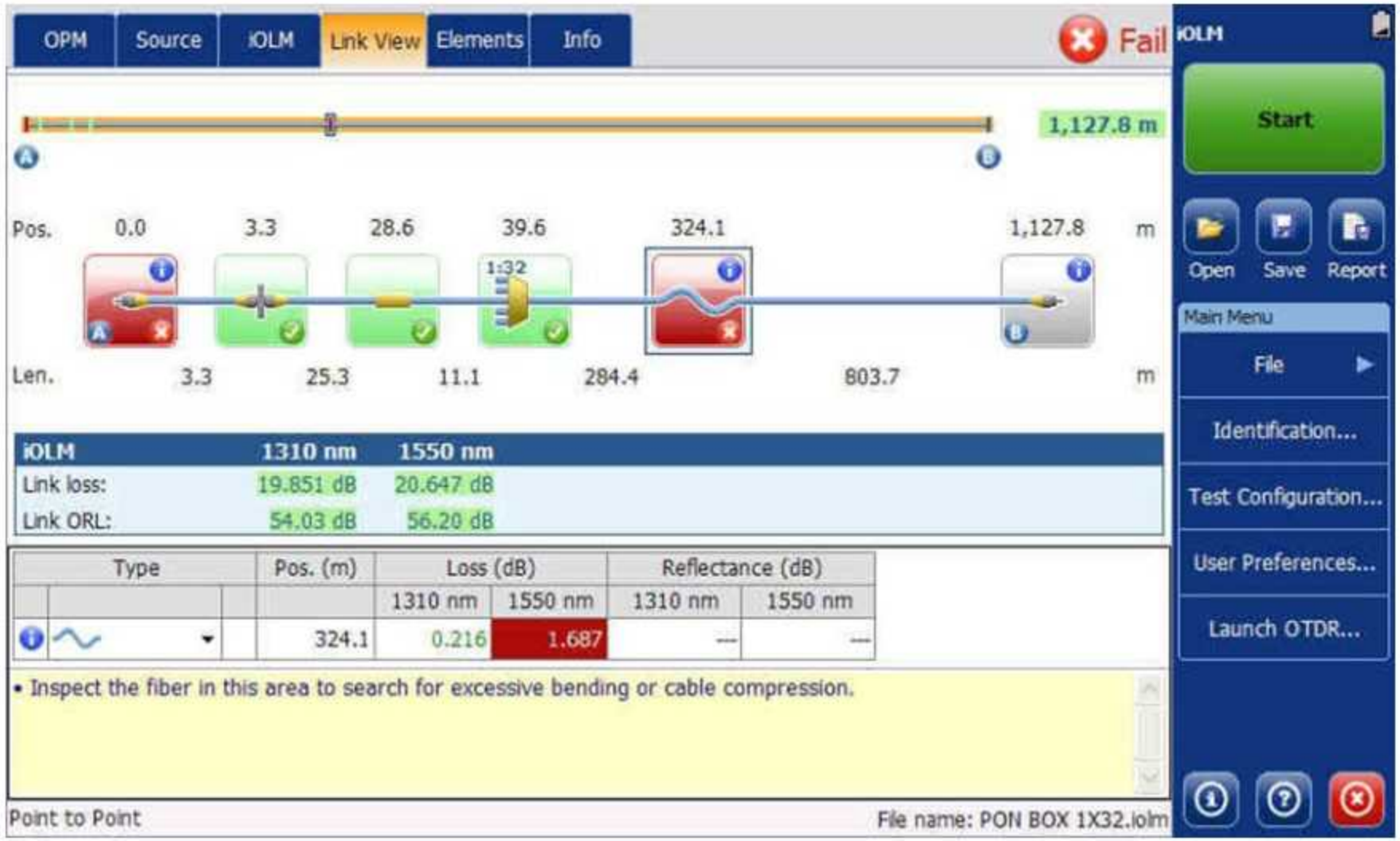
OTDR

Source
OTDR
Events
Measure
Summary
Fail
1550 nm (9 µm)
40
30
20
10
0
0
2
4
6
8
10
km
2
3
4
No.
Pos./Length (km)
Loss (dB)
Reflectance (dB)
Att. (dB/km)
Cumulative (dB)
1 0.0000 --- >-44.6 0.000
(4.9869) 0.997 0.200 0.997
2 4.9869 0.098 1.096
(2.0124) 0.403 0.200 1.499
3 6.9993 0.600 -52.5 2.100
(3.0001) 0.599 0.200 2.699
Filename: Trace specheet FTB-730.trc
OTDR
Start
Open
Save
Report
Prev.
All
Next
Main Menu
File
Identification...
Test Configuration...
User Preferences...
Reference

OTDR

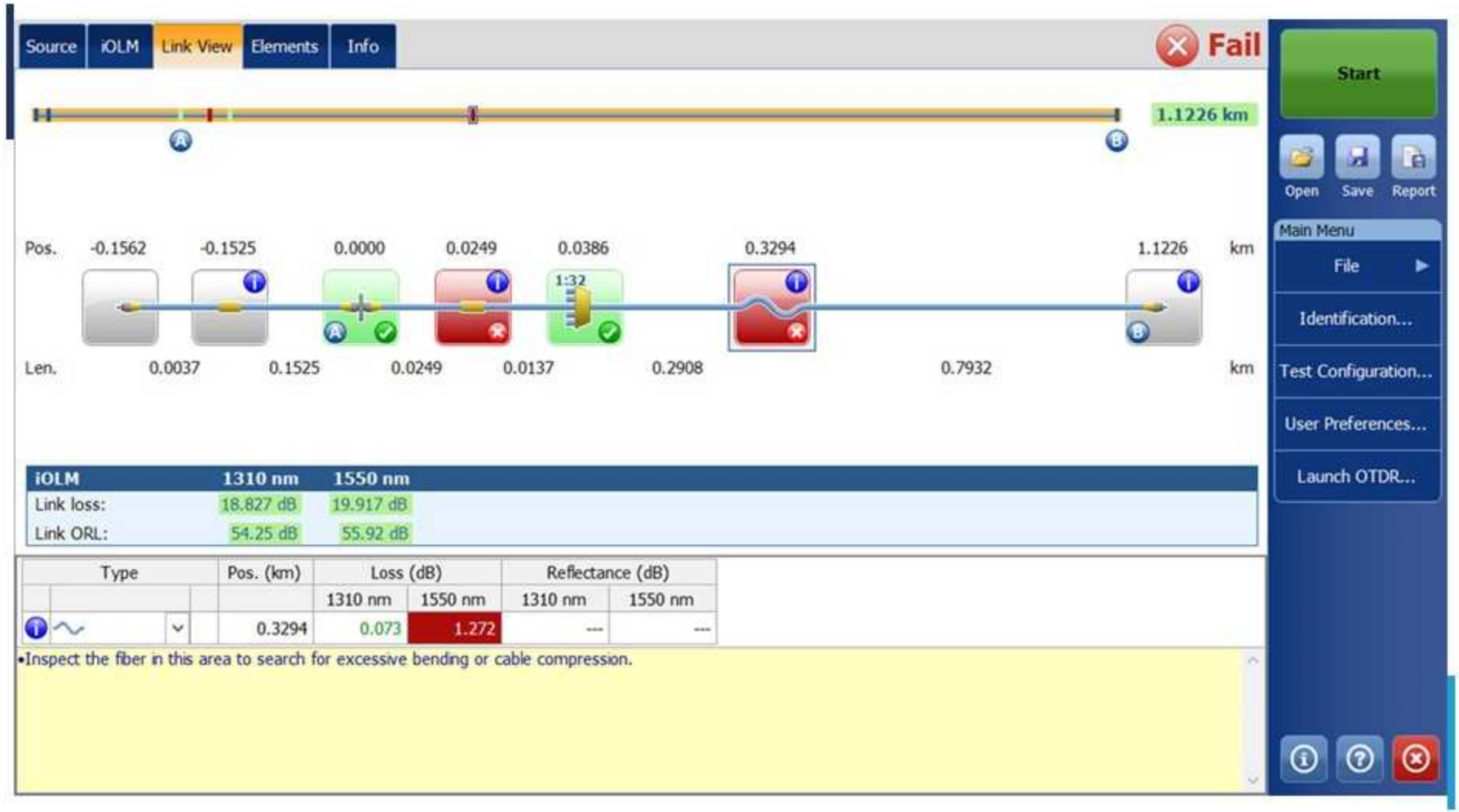
Fuente
OTDR
Eventos
Mediciones
Resumen
Incorrecto
1310 nm (9 µm)
30
25
20
15
10
5
0
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
km
A
N.º
Pos./Longitud (km)
Pérd. (dB)
Reflectancia (dB)
At. (dB/km)
Acumulativo (dB)
2 1.0307 1.383 1.731
(0.0030) 0.001 0.250 1.732
3 1.0337 0.946 -49.3 2.678
(0.1018) 0.025 0.250 2.704
4 1.1356 0.130 2.833
(0.1038) 0.044 0.419 2.877
Nombre de archivo: Macrobend Merge.trc
OTDR
Iniciar
Abrir
Guardar
Informe
Ant.
Todas
Sig.
Menú principal
Archivo
Identificación...
Config. prueba...
Pref. usuario...
Referencia

OTDR - IOLM


OPM
Source
iOLM
Link View
Elements
Info
Fail
1,127.8 m
Pos. 0.0 3.3 28.6 39.6 324.1 1,127.8 m
1:32
Len. 3.3 25.3 11.1 284.4 803.7 m
iOLM 1310 nm 1550 nm
Link loss: 19.851 dB 20.647 dB
Link ORL: 54.03 dB 56.20 dB
Type
Pos. (m)
Loss (dB)
Reflectance (dB)
1310 nm
1550 nm
1310 nm
1550 nm
324.1
0.216
1.687

• Inspect the fiber in this area to search for excessive bending or cable compression.
Point to Point
File name: PON BOX 1X32.iolm
iOLM
Start
Open
Save
Report
Main Menu
File
Identification...
Test Configuration...
User Preferences...
Launch OTDR...

OTDR - IOLM


Source
iOLM
Link View
Elements
Info
Fail
1.1226 km
Pos. -0.1562 -0.1525 0.0000 0.0249 0.0386 0.3294 1.1226 km
1:32
Len. 0.0037 0.1525 0.0249 0.0137 0.2908 0.7932 km
iOLM 1310 nm 1550 nm
Link loss: 18.827 dB 19.917 dB
Link ORL: 54.25 dB 55.92 dB
Type
Pos. (km)
Loss (dB)
Reflectance (dB)
1310 nm
1550 nm
1310 nm
1550 nm
0.3294
0.073
1.272

•Inspect the fiber in this area to search for excessive bending or cable compression.
Start
Open
Save
Report
Main Menu
File
Identification...
Test Configuration...
User Preferences...
Launch OTDR...

Preguntas

CONECTOR MECANICO

MEDIDAS:

CHAQUETA	5CM
PELADO CON LA REGLA	20MM
CORTE A	30MM

MUCHAS GRACIAS